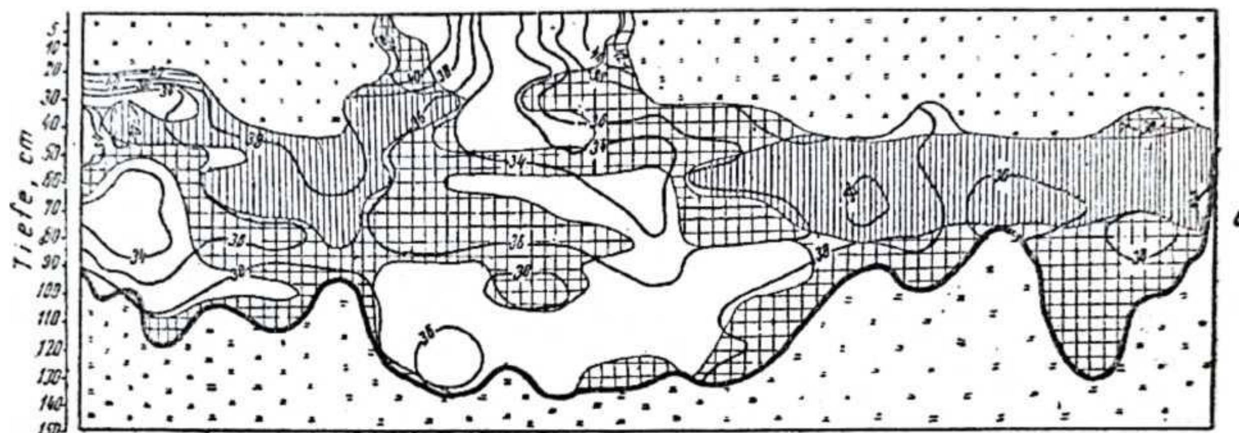
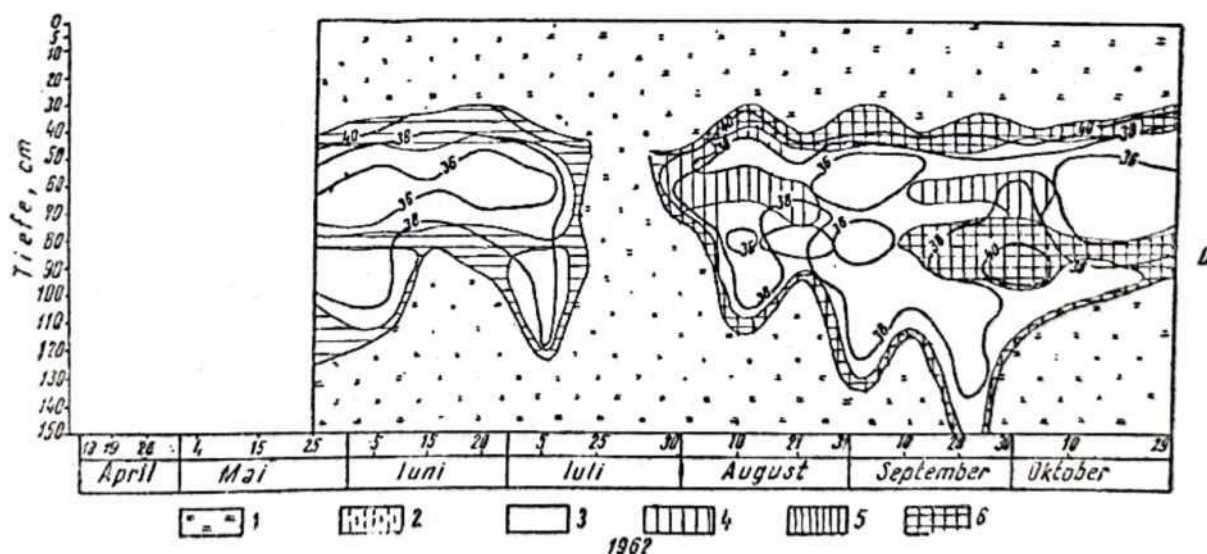
compoziția solului, capacitatea de câmp în cazul studiului în stratul 0-30 cm a fost *de 73,5 ,* 77,0, 82,0 și 95,0% din volumul total al porilor. Mașinile agricole pot funcționa la niveluri de umiditate a solului sub 70-75% din volumul total al porilor. Aceasta înseamnă că capacitatea de câmp chiar și a podzolurilor de gazon neumezite este aproape de valoarea critică. În schimb, capacitatea de câmp a solurilor de gazon neumezite nu este mai mare de 50-55% din volumul porilor. Cu toate acestea, aceasta scade







Feuchtigkeitskategorien:
7. _ volle Kapazität, Staunässe ; *2* — von der Feuchtigkeit beim Welkepunkt bis zu der, der Unterbrechung des zusammenhängenden kapillaren Wassernctzes entsprechenden Feuchtigkeit (UKF); *3* ___ von UKF bis zur Feldkapazität; *4* — von der Feldkapazität bis 90% zu voller Wasserkapazität; 5 —von 90% zu voller Wasserkapazität bis zur vollen Wasserkapazität ;
6 __________ von der Feldkapazität bis zur vollen Wassexkapazität.

Tabelul 1

Influența gradului de hidratare a podzolurilor de gazon și a solurilor de luncă cu compoziție mecanică fină asupra utilizării lor agricole în stare neperturbată

Numele solului și Gradul de îmbibare cu apă	Adâncimea caracteristicilor de gleiziune stabile	Prezența și adâncimea îmbibării cu apă în mijlocul vegetației		Utilizare agricolă în stare naturală (fără drenaj)	
		în anii ploioși	în anii secetoși și medii (în funcție de precipitații)	în anii secetoși și medii (în funcție de cantitatea de precipitații)	în anii ploioși
		Podzol pentru gazon			
Podzolul de gazon nu a fost măsurat	Lipsește în stratul superior de sol (1,5 m)			Cultivarea tuturor culturilor este posibilă	
pseudogleiat profund	numeroase - concrețiuni de fier - mangan pe tot profilul	dispă rut	dispă rut	Cultivarea tuturor culturilor este - posibilă	posibilă atunci când se utilizează măsuri agrotehnice care promovează drenajul. necesară drenarea livezilor.
Podzol de gazon moderat pseudogleizat	Pete gleiforme de până la 30—40 cm adâncime și de la 70—80 cm	Înghețare cu apă până la 30—40 cm și peste 70—80 cm adâncime	lipsă sau din 120—130 cm adâncime	Puteți cultiva ovăz, varză, in, nap, nap suedez, sfeclă furajeră, fasole furajeră, ierburi	cultiva iarbă Tiraothee, trifoi suedez

Lawn Pscudogley	Pierdere de sol pe tot profilul, deosebit de intensă în orizontul humic	Înghețare la 30—40 cm și peste 60—70 cm. Adâncime. În unii ani — contopirea celor două straturi îmbibate cu apă	lipsă sau din 80—130 cm adâncime	Fără drenaj, cultivarea tuturor culturilor este - imposibilă.	
peluze granulate , nu umede	lipsește în stratul superior de sol (1,5 m)			Cultivarea tuturor culturilor este posibilă	
rafală de iarbă granuloasă, - pseudo-gleytul adânc	de la 90—100 cm adâncime	90—100 cm	dispă rut	Cultivarea tuturor culturilor este posibilă	Cultivarea tuturor culturilor, cu excepția pomilor fructiferi, este posibilă
de iarbă granulară - moderat pseudo-gleiată	de la 50—60 cm. adâncime	50—70 cm	130—140 cm	Puteți cultiva ovăz, varză, nap, nap suedez, sfeclă - furajeră, fasole, - ierburi	Puteți cultiva trifoi suedez, iarbă-șoarece, coada vulpii, iarba-timotei,
soluri granulare pentru gazon puternic pseudo-, gleitice	de la 10—30 cm. adâncime	20—30 cm	90—120 cm	Fără drenaj puteți crește coada vulpii, echinoderme	Fără drenaj, cultivarea tuturor culturilor este imposibilă.
Anmoor	Imediat sub stratul de turbă	La	Suprafață 40—50 cm	Fără drenaj, cultivarea tuturor culturilor este - imposibilă.	

I+VI. 11

Aceasta creștere crește odată cu inundarea intensivă a solului. Aceasta arată că atunci când conținutul de umiditate al solurilor îmbibate cu apă se apropie de capacitatea lor de câmp, pot apărea condiții în care sistemul de drenaj instalat în sol nu este încă eficient, ceea ce face imposibilă funcționarea utilajelor agricole. Prin urmare, succesul măsurilor de îmbunătățire a terenurilor este determinat de stadiul tehnologiei agricole și de disponibilitatea utilajelor agricole.

Proprietățile de ameliorare ale solurilor îmbibate cu apă sunt legate de proprietățile lor chimice și, în zona în cauză, de caracteristicile de migrare și acumulare a fierului. Cantitățile mari de fier eluviate din bazinele hidrografice ajung în zonele inundabile. Spre deosebire de solurile terestre, concentrația de fier în solurile de zonă inundabilă crește odată cu gradul de gleificare (Zaidelman și Oglezncw, 1963).

Conținutul ridicat de fier și adesea de calciu, particularități ale proceselor biologice, determină formarea unei structuri stabile în apă în solurile de câmpie. O serie de proprietăți importante de ameliorare sunt legate de proprietățile structurale favorabile ale solurilor de câmpie. Durabilitatea drenurilor de cârtiță depinde de stabilitatea apei a agregatelor (Zaidelman, 1959). Prin urmare, cu aceeași compoziție mecanică, drenurile de cârtiță funcționează adesea mult timp pe solurile de câmpie și sunt complet instabile pe podzolurile de gazon (Zaidelman, 1963a). Indiferent de compoziția mecanică, podzolizarea solului este una dintre cele mai importante cauze ale nesustenabilității drenurilor de cârtiță. Prin urmare, drenajul de cârtiță pe aceste soluri este atât de scurt încât construcția sa este neprofitabilă. În solurile de câmpie, drenurile de cârtiță rămân de obicei neschimbate pe perioade lungi de timp. ; . -

Gleificarea modifică doar ușor permeabilitatea la apă a podzolurilor de gazon. În podzolurile de gazon neumedate și reumedate examinate, permeabilitatea apei de suprafață a fluctuat între 0,08 și 0,12 m/24 h. Permeabilitatea solurilor neumedate de luncă este mult mai mare decât cea a solurilor pseudogleificate (2,0–2,5 în solurile neumedate; 0,4 în solurile pseudogleificate profund; 0,2 în solurile moderat pseudogleificate; 0,09 în solurile puternic pseudogleificate). Drenajul nu a provocat o modificare drastică a permeabilității podzolurilor de gazon. Cu toate acestea, permeabilitatea la apă a solurilor granulare de luncă reumedate poate diferi considerabil de cea a solurilor neumedate . Acest rezultat se datorează parțial faptului că, după uscare, cantitatea de agregate stabile în apă crește semnificativ odată cu gradul de îmbibare cu apă, iar cu cât orizontul corespunzător a fost mai glaciat, cu atât dispersia crește mai mare. În podzolurile de gazon îmbibate cu apă, însă, dispersia agregatelor crește odată cu gradul de glaciație. Acest lucru arată că, în condiții de glaciație și compoziție mecanică similare, drenajul solurilor de câmpie inundabilă poate fi realizat într-o perioadă mai scurtă de timp, utilizând măsuri mai puțin intensive decât drenajul podzolurilor de gazon.

Date privind modificările proprietăților fizice ale solurilor de diverse origini după drenaj au fost obținute de Meljauskas (1963), Andrejauskaite (1961), Lutz (1960) și alți autori. Cu toate acestea, materialele colectate sunt insuficiente pentru o predicție rezonabilă a acestor modificări în planificarea recuperării terenurilor.

În prezent, multe probleme de drenaj sunt încă rezolvate fără a se lua în considerare particularitățile specifice solului, dar există toate motivele să presupunem că orientarea și succesul măsurilor de ameliorare depind în mare măsură de măsura în care sunt investigate și luate în considerare particularitățile specifice cauzate de geneza solurilor umede .

LITERATURĂ

ANDREJAUSKAITE, E., 1961, *Drenajul Wliianie asupra proprietăților fizico-hidrogene ale argilei și nămolului potsch,* Potschwowedenie, 3.

ERIKSSON, J., 1957, *Draneringen och bærnraften i äkermark,* Jord. gröda, djier.

LUTZ, JF, 1960, *Interrelațiile dintre condițiile fizice ale solului și drenaj,* Stația de Explorare Agricolă din Carolina de Nord, Tcchn. Bull., 139.

MELJAUSKAS, VV, 1963, *Influența drenajului Wliianie asupra proprietăților fizice și agrochimice ale apelor uzate isby-tochino uvlashnennyck potschiv Litovskoi SSR,* Potschiwowedenie, 1.

PODLIPENKO, FA, 1962, *Seven agromeliorativnoi processing potschw on pereuwlashnemych mineralnych semliah,* in sb. *Opyt melioratsii w sew.-sap. sunet,* Selchosgis.

SAIDELMAN, FR, 1959, *Metode bistryi de determinare a stabilității drenurilor de alunecare în - excavațiile miniere pentru condiții de teren și de laborator,* Excavation, 8.

— 1961, *Meliorativnoe raioniswana sabololschennych potschiv vetschernosemnoi Sony i kotorye voprosy ich isutscheniya,* Potschwowedenie, 12.

— 1963a, *Distribuția saboltschno-ului și a oalelor mlăștinoase în zonele rurale ale URSS și diagnosticarea sabolatschivaniya (* Sb. nautschno-tcchn. inf., Rosgiprowodchos, Isd. MSCh RSFSR, 18.

— 1963 b, *Wodnyi reshim i fisitcheskie swoistwa sabolotshcennych poimennych potschw iushnoi tschasti taeshnoi sony,* Potschwowedenie, 4.

— 1963 c, *Nekotorye meliorativnyc swoistwa sabololschennych potschw neischernosemnoi sony,* Sb. nautschno-techn. inf., Rosgiprowodchos, Isd. MSCh RSFSR, 19.

SAIDELMAN, FR, OGLESNEW, AK, 1963, *Cercetări privind procesele de lipire la sabolot - specii mici de nechernosemnoi sony,* Potschwowedenie, 1.

SAIDELMAN, FR, VINOGRADOW, VG, 1964, *Issledowanie wodnogo reshimai fisicheskich swoistw sabololschennych dernovo-podzolistych potschw tiashelogo mechanitscheskogo sostawa,* Pochvowedenie, 7.

REZUMAT

n.
O clasificare a solurilor îmbibate cu apă în ameliorare și agricultură

Studiul prezintă potențialele utilizări ale solului în diverse scopuri, bazate pe studii privind bilanțul hidric și condițiile de vegetație. De asemenea, sunt discutate descoperirile experimentale privind - influența proceselor de formare a solului (podzolizare și condensare) asupra permeabilității solului.

I-rVI. Acesta

REZUMAT

În scopuri amelioratorie și agronomice, este prezentată o clasificare a solurilor îmbibate cu apă, bazată pe cercetarea regimului hidric și a condițiilor de vegetație. De asemenea, sunt discutate rezultatele experimentale privind influența proceselor de formare a solului (podsolizare și gleificare) asupra permeabilității solului.

REZUMAT

În scopul ameliorării agriculturii, este prezentată o clasificare a solurilor cu exces de umiditate , luând în considerare cercetările privind regimul hidric și condițiile de vegetație. De asemenea, sunt discutate rezultatele experimentale privind influența proceselor pedogene (podzolizare și gleificare) asupra permeabilității solului.

[al] CONGRESULUI INTERN DE ȘTIINȚA SOLULUI. RUCIIĂREȘTI, ROMÂNIA. 1964

I + VI. 12

INFLUENȚA DRENAJULUI SOLULUI DE LA PSEUDOGLEY ASUPRA CREȘTERII SPECIILOR FORESTIERE

IOAN Z. LUPE, MIHAI STRÎMBEI, VALER DONCA »

Cercetările privind uscarea stejarilor în pădurile cu inundații temporare și soluri pseudogleice din nord-vestul Transilvaniei și Munții Subcarpați ai Țării Românești au arătat că, în condiții de defoliere intensă și repetată, uscarea stejarului este mai pronunțată în zonele cu inundații prelungite (INCEF, 1961, 1962; Lupe, 1963). Pe de altă parte, s-a constatat că creșterea stejarului este mai pronunțată în locurile în care arborii au multă apă. În această situație, se pune problema oportunității drenajului (dacă este necesar sau nu) ca măsură preventivă împotriva uscării stejarului și, dacă este cazul, și problema influenței drenajului asupra vegetației lemnoase din aceste păduri și în special asupra creșterii stejarului.

Pentru a clarifica influența drenajului asupra vegetației și creșterii pădurilor, au fost amenajate trei zone experimentale cu șanțuri de ordinul III, cu o adâncime de 30 până la 40 cm și o lățime de 100 cm, la distanțe de 12,5, 25, 50 și 100 m una de cealaltă, pe zone care se încadrează în rețeaua de drenaj de ordinul I și II , distanța dintre șanțuri fiind de 400 până la 500 m în această rețea. Astfel, a fost amenajată o zonă experimentală pe care s-au provocat inundații artificiale timp de 40, 60 și 90 de zile pe an, pentru o perioadă variabilă de la unu la trei ani consecutivi; drenajul și inundațiile intense au fost combinate cu defoliere artificială de intensitate variabilă.

Prima dintre aceste zone de drenaj experimental (fig. 1) este amplasată într-un stejar pedunculat, cu o vechime cuprinsă între 65 și 70 de ani; a doua (fig. 2) și a treia - cu inundații, defoliere și drenaj intens - într-un stejar cu o vechime cuprinsă între 25 și 30 de ani, iar a patra într-o plantație recentă, realizată concomitent cu săparea unor șanțuri.

[1] Institutul de Cercetări Silvice, București, REPUBLICA POPULARĂ ROMÂNĂ.

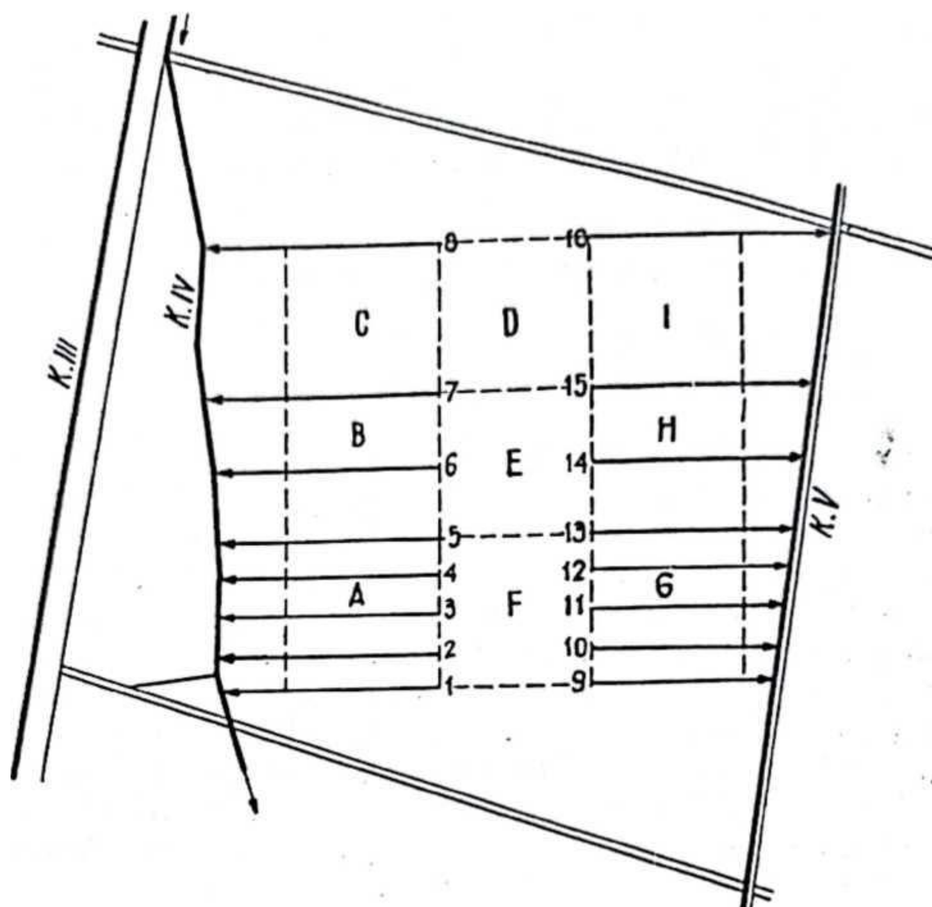


Fig. 1. Schiță a suprafeței de drenaj experimental, amplasată într-un stejar cu vârsta cuprinsă între 65 și 70 de ani: A' — șanțuri de drenaj de ordinul 2 ; 7 până la 16 — șanțuri experimentale de ordinul 11; *I* — parcele parcele experimentale drenate; *D, E, F* — parcele de control; ... limitele parcelelor **expérimentales.**

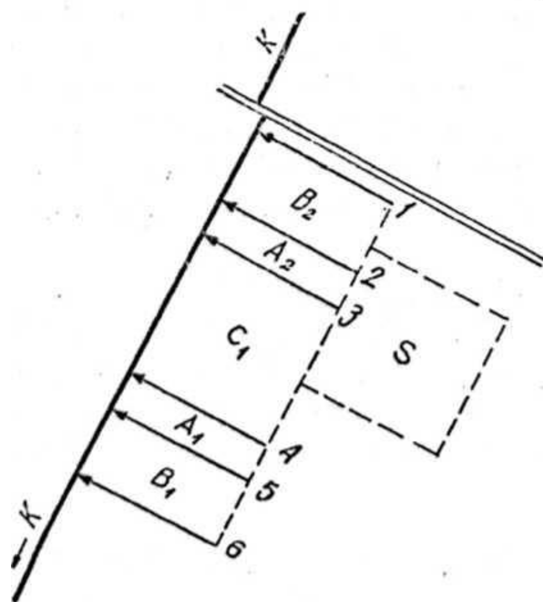


Fig. 2. Esquisse de la IIème surface expérimentale de drainage, située dans une chênaie de 30 années. *K* — fossé de IIème ordre ; *1* à *6* — fossés de IIIème ordre ; *A,B,C* — parcelles drainées ; *S* — parcelle témoin ;...limites des parcelles expérimentales.

Pe toate zonele solurile sunt soluri pseudogleice brune, cu textură argiloasă (cu peste 50% argilă), cu o porozitate de 40-42%, care prezintă, la adâncimea de 40-50 cm, un orizont argilos compact, practic impermeabil, ce reține apa de infiltrație (apa gravitațională) în straturile superioare, provocând inundații temporare, podzolizare și pseudogleificare a solului.

Acest raport prezintă rezultatele drenajului obținute pe parcelele experimentale în primii ani după săparea șanțurilor.

Eliminarea apei de suprafață a fost observată în 10 puncte de control situate în parcelele de control incluse în zonele experimentale și într-o microdepresiune neinclusă în aceste zone. În aceste puncte s-au făcut și observații, utilizând studii periodice, asupra drenajului profund în diferite condiții de microrelief:

— microdepresiuni (punctele nr. 1 și 10);

— nanodepresiuni și teren orizontal, fără curgere (punctele nr. 2-5);

— teren aproape orizontal cu debit foarte scăzut (punctele nr. 6-9).

Drenajul vertical al apelor gravitaționale a fost observat la distanțe de 5, 10, 15, 25, 35 și 50 m de șanțuri, atât utilizând puțuri permanente , conform metodei Hervé Magnon, cât și prin sondaje instantanee , efectuate cu 2 până la 4 ore înainte de efectuarea observațiilor (măsurătorilor) asupra nivelului apei.

Influența eliminării apei de suprafață și a drenajului profund al apei gravitaționale asupra vegetației forestiere a fost stabilită prin observarea schimbărilor care au avut loc pe o perioadă de trei ani în stratul erbaceu și în semințele naturale de stejar.

Aceste observații au fost făcute prin inventarierea periodică a plantelor și prin măsurători ale creșterii în înălțime a culturilor tinere și ale creșterii în grosime, efectuate pe probe extrase cu ajutorul semănătorii Pressler în arborete de 30 și 70 de ani.

Îndepărtarea apei de suprafață și drenajul profund al solului pe parcelele de control și pe zonele dintre șanțurile experimentale situate la distanțe diferite sunt prezentate în diagramele din Figurile 3 și 4.

Aceste diagrame arată că în microdepresiuni și zone practic fără drenaj (nanodepresiuni, terenuri orizontale), apa rămâne la suprafața solului până la mijlocul lunii aprilie sau mai, apoi scade aproape brusc, în decurs de 1-2 săptămâni, până la o adâncime de 50-60 cm și crește doar ușor în perioadele foarte ploioase. Pe terenurile orizontale și cu pantă foarte ușoară, cu drenaj scăzut, apa dispare de la suprafață în momentul topirii zăpezii și rămâne în sol, aproape de suprafață, la o adâncime de 8-12 cm, până în momentul reînverzirii pădurii.

_ la mijlocul lunii aprilie — când scad brusc până la o adâncime de 40 până la 60 cm sau mai mult și se ridică doar foarte puțin în perioadele cu ploi abundente și prelungite (13-15 iunie).

Între șanțurile de drenaj, apa nu rămâne la suprafață. În adâncime, aceasta se drenează treptat în raport cu distanțele până la șanțuri și cu textura și structura solului.

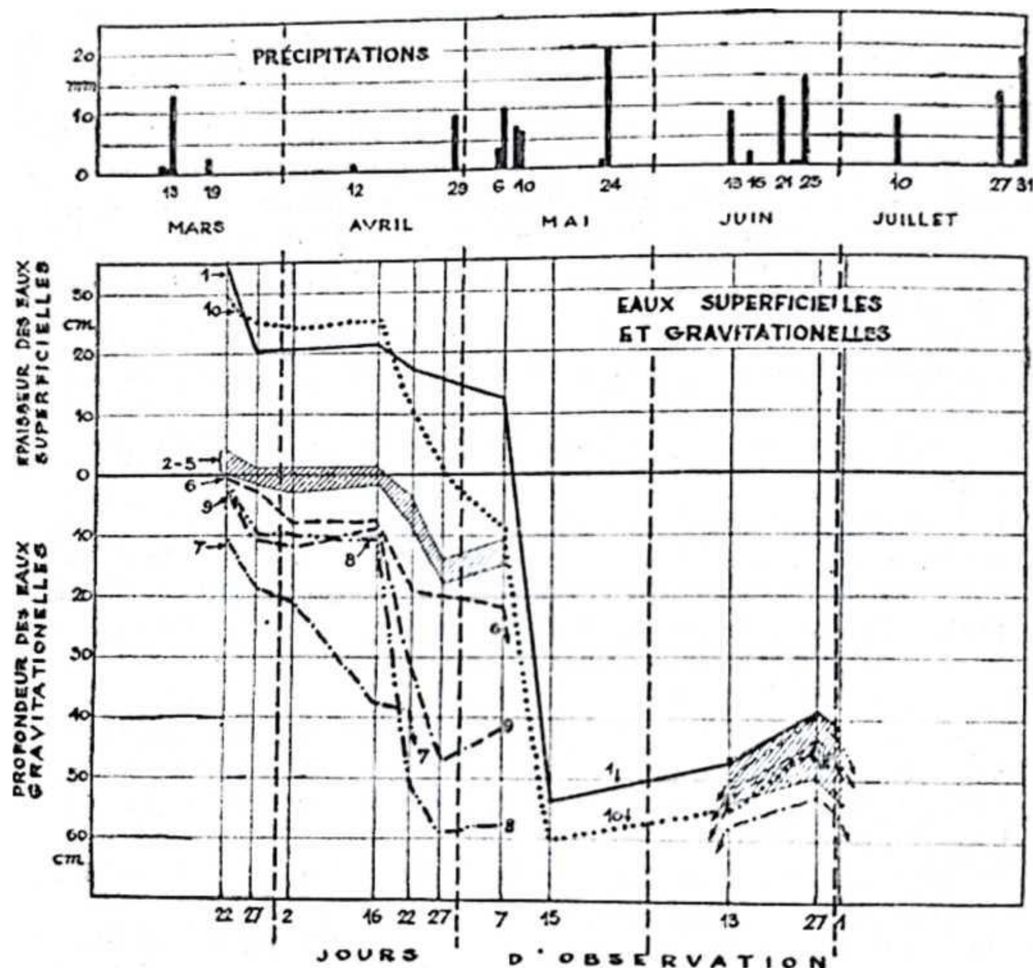


Fig. 3. Précipitations et drainage des eaux superficielles et gravitationnelles : *1 à 10* **— courbes représentant la variation des niveaux d'eau pour les 10 points de contrôle.**

În general, până în momentul reînverzirii pădurii, nivelul acestei ape urmează curba clasică de drenaj în șanțuri paralele (Fig. 4). După reînverzirea pădurii, nivelul apei gravitaționale scade brusc, chiar și între șanțuri, sub nivelul de bază al șanțurilor, astfel încât aspectul curbei de drenaj devine neregulat și nu mai este cel al curbei clasice, fiind determinat de eterogenitatea structurii solului și de cantitatea de apă absorbită de pădure. Și aici nivelul apei gravitaționale crește doar foarte puțin în perioadele ploioase mai prelungite. Drenajul în adâncime crește odată cu scurtarea-

Dâtânță 3 F 033 ¿.3

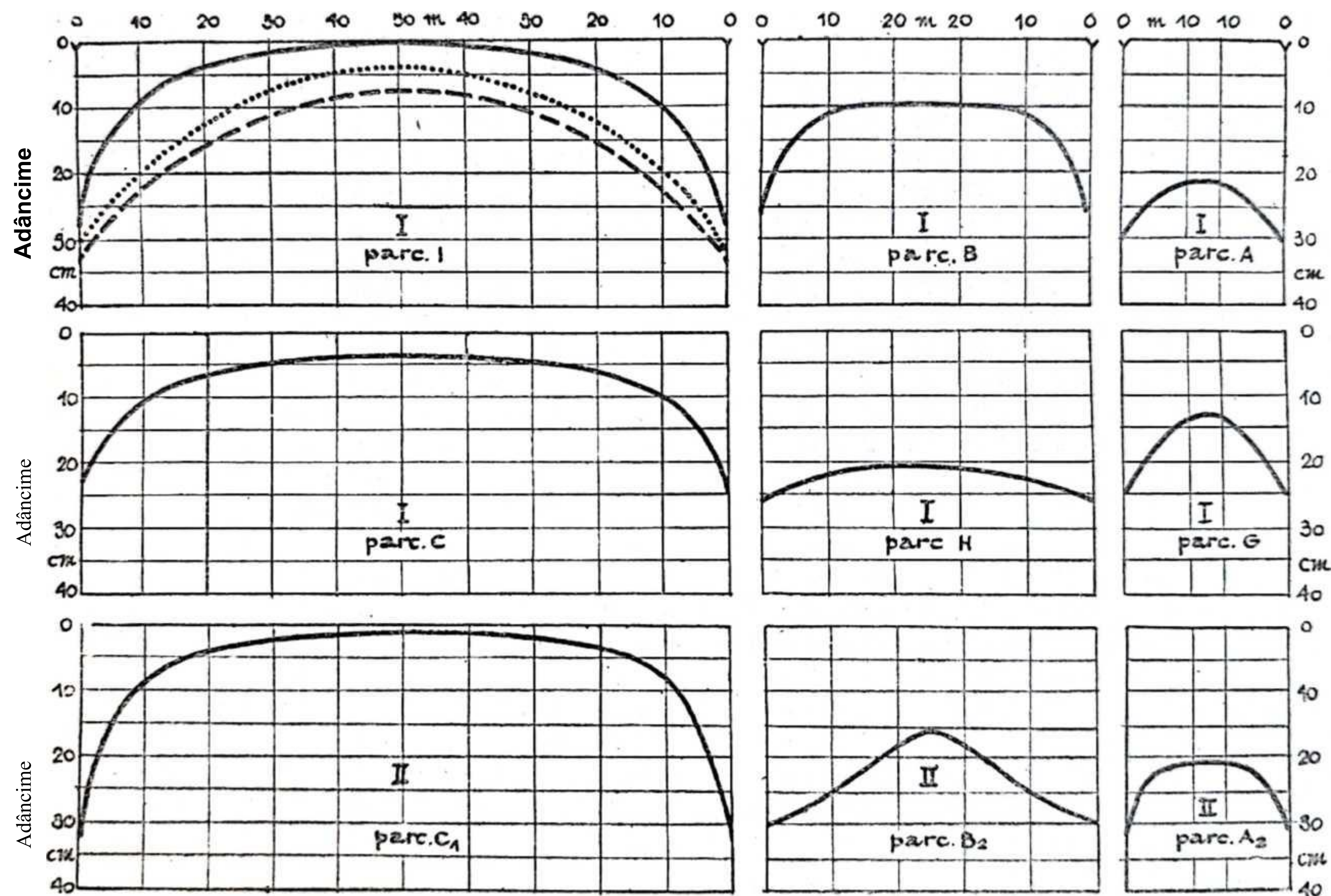


Fig. 4. Curbe de drenaj profund înainte de revegetarea pădurilor, între șanțuri la distanțe de 25, 50 și 100 nm.
— 22. III. 1963 J....27. II.1963; ------- 6.IV.1963.

I + VI. 12

distanța până la șanțuri, respectiv cu cea a distanței dintre șanțuri.

Îndepărtarea apei de suprafață și drenarea solului în adâncime s-au reflectat foarte clar în vegetație și în creșterea pădurii, încă din primii trei ani de la săparea șanțurilor .

stratul anterior înalt și dens de *Carex ripana Curt* din depresiuni își diminuase consistența ; plantele deveniseră atrofiate și subdezvoltate. Pâlcurile mari și dense de *Juncus effusus L.* erau mai puțin frecvente și mai puțin dezvoltate, devenind foarte atrofiate și rare, și adesea reprezentând doar câteva fire de iarbă. Covorul dens de *Agrostis alba L.* era, de asemenea, mult redus în densitate și grosime, fiind ascuns la suprafața solului sub ierburile mezo-hidrofile, care se dezvoltaseră în detrimentul acesteia.

Drept urmare, în locul speciilor caracteristice solurilor mlăștinoase : *Carex riparia Curt., Juncus effusus L., Agrostis alba L., au apărut* specii mezofile, precum Dactylis *glomerata L., Trifolium pratense L., Prunella vulgaris L.* etc. Puietul de stejar natural, care înainte de drenare piere întotdeauna sub apele inundațiilor, stagnând până la sfârșitul primăverii sau începutul verii, s-a conservat complet după drenare, dovedind o creștere normală. Este probabil ca după o perioadă mai lungă de timp după drenare, să apară modificări evidente în fauna și flora internă și în geneza solului.

În noile plantații, stratul erbaceu prezintă aceleași tendințe de succesiune: substituirea speciilor hidrofile cu specii mezo-hidrofile. În plus, unele dintre speciile lemnoase sensibile la excesul de umiditate a solului au supraviețuit și au înregistrat o creștere mai mare în zonele delimitate de șanțuri de drenaj decât în regimul natural, nedrenat. Printre aceste specii, putem menționa în primul rând speciile de conifere: molidul, pinul comun, larixul, bradul Douglas; și foioasele: carpenul și alunul. Stejarul și plopul nu au prezentat diferențe semnificative între parcelele drenate și cele nedrenate în ceea ce privește succesul, ci mai degrabă creșterea.

În stejarul cu o vârstă de 30 de ani, s-a obținut o creștere radială de 0,9 până la 1,2 mm (11,5–14,8%) în perioada de trei ani după drenaj pe zonele delimitate de șanțuri, comparativ cu creșterea din ultimii ani înainte de drenaj. Creșterile de creștere sunt semnificative și foarte semnificative. Pe parcela de control, nu s-a observat nicio diferență între creșterea înainte și după drenaj (Tabelul 1). După săparea șanțurilor, pe zonele dintre șanțuri, s-a înregistrat o creștere radială de 1,1 până la 2,4 mm (15,5–33,8%) , comparativ cu creșterea în aceeași perioadă, obținută pe parcela de control mai puțin drenată.

În stejarii în vârstă de 70 de ani, s-a obținut în același mod o creștere semnificativă până la foarte semnificativă a creșterii radiale de 1,1 până la 1,2 mm, în decurs de trei ani de la drenaj.

Tabelul I

Influența drenajului asupra creșterii stejarului în primii 3 ani după săparea șanțurilor

Amplasarea suprafețelor	Distanțe până la șanțuri	Grosimea a 3 inele anuale: Un înainte drenaj	Grosimea a 3 inele anuale: B. După drenaj	Diferențe: între B și A			Diferențe: B comparativ cu dieta naturală *		
	m.	mm	nnn	min	1%	1 semn.	mm	%	Semn.
I. Dumbravă de stejari cu vârsta cuprinsă între 65 și 70 de ani									
Dietă naturală *	—	4,9+0,3	5,0+0,4	0,1	2.0	*	—	—	—
În rețeaua de ordinul al treilea	0—10	4,5+0,2	5,7+0,3	1.2	26,7	♦♦♦	0,7	14.0	♦
	10—20	4,8+0,2	6,0+0,2	1.2	25,0	♦♦♦	1.0	20.0	♦
	20—30	4,8+0,2	6,0+0,2	1.2	25,0		1,o	20.0	*
	30—50	5,1+0,3	6,2+0,4	1.1	21,6	♦	1.2	24.0	*
II. Dumbravă de stejar cu vârsta cuprinsă între 25 și 30 de ani									
Dietă naturală *	—	7,1+0,3	7,1+0,3	0,0	0,0		—		
În rețeaua de Ordinul al III-lea	0—10	8,1+0,3	9,3+0,3	1.2	14,8		2.2	31,0	
	10—20	7,2±0,3	8,2+0,3	1.0	13,9	*	1.1	15,5	
	20—30	7,9+0,4	8,8+0,4	0,9	11,5	*	1.7	24.0	
	30-50	8,3+0,3	9,5+0,4	1.2	14,5	♦♦	2.4	33,8	
III. Dumbravă veche de stejari de la 25 la 30 de ani. inundat și drenat intensiv									
Dietă naturală *		7,1+0,2	7,7+0,2	0,6	8,5	*	—	—▪	
Inundații 90 de zile pe an, 3 ani la rând		7,3+0,2	7,7+0,2	0,4	5.5	*	0,0	0,0	
Intens drenat		6,0+0,2	7,9+0,3	1.9	31,7		0,2 1	2.6	

* **În rețeaua de ordinul I și al II-lea.**

(21,6—26,7%) între șanțurile de drenaj, comparativ cu creșterea din ultimii trei ani înainte de drenaj. Ca și în primul caz, nu s-au înregistrat diferențe semnificative pe parcela de control între creșterea înainte și după drenaj. După săparea șanțurilor, s- a înregistrat aici o creștere a creșterii radiale de 0,7 până la 1,2 mm (14,0—24,0%) pe zonele delimitate de șanțuri, comparativ cu creșterea obținută pe parcela de control în aceeași perioadă.

Trebuie menționat că grosimea inelelor anuale prezintă o variație mare (coeficienții de variație sunt între 15 și 40%); precizia este frecvent între 95 și 97% (sj % = 3,5%), și mai rar între 93 și 94% (s¿ % = 6,7%).

În zona experimentală de drenaj al apelor uzate, nu s-a înregistrat nicio creștere a creșterii în ultimii trei ani, comparativ cu cei trei ani precedenți, ca în parcela intens drenată. În această parcelă, creșterea creșterii este foarte semnificativă și este apropiată ca valoare de creșterea înregistrată în arboretul de aceeași vârstă situat în fâșia de teren intens drenată, extinzându-se de la șanțuri până la 10 m de acestea. Această creștere este de 1,9 mm (31,7%). În acest arboret, pe suprafața inundată timp de trei ani consecutivi pe o perioadă de 90 de zile în timpul sezonului de creștere, creșterile radiale sunt practic egale cu creșterile care apar pe suprafața menținută în regim natural (fără drenaj). În ultimii ani, creșterile pe cele trei cu cele experimentale sunt aproape egale.

CONCLUZII

1. Drenajul profund al solurilor pseudogleice, prin șanțuri adânci de 35-40 cm, are loc la o adâncime de 5-30 cm și numai la distanțe de 10-25 m față de șanțuri. Acest drenaj este prezent doar până la înverzirea pădurii. După înverzire, nivelul apelor gravitaționale scade aproape brusc sub nivelul fundului șanțurilor, astfel încât aceste șanțuri nu mai exercită nicio influență. Apele de suprafață sunt îndepărtate de pe terenurile orizontale și în pantă ușoară complet și imediat după topirea zăpezilor și după ploi, dar rămân pentru o perioadă de 15-20 de zile, până la înverzirea pădurii, pe terenurile depresionare lipsite de drenaj.
2. Îndepărtarea apei de suprafață și a apei care îmbibă stratul superior al solului duce la modificări ale compoziției și structurii stratului erbaceu; flora hidrofilă este limitată și înlocuită în cea mai mare parte de plante mezo-hidrofile. Densitatea și grosimea covorului erbaceu scad, iar plantele care formează patul germinativ natural supraviețuiesc și cresc normal.
3. În plantațiile noi, speciile forestiere sensibile la inundații, în principal speciile de conifere (molid, pin comun,

Larişul, bradul Douglas) şi speciile de foioase (carpenul şi nucul) supravieţuiesc şi cresc mai bine pe suprafeţe drenate decât în condiţii naturale. Stejarul şi plopii sunt mai puţin sensibili la drenaj în ceea ce priveşte succesul, dar mai sensibili în ceea ce priveşte creşterea.

4. Creşterea radială a stejarului a arătat creşteri semnificative până la foarte semnificative pe terenurile drenate în comparaţie cu creşterea pe terenurile nedrenate, atât pe aceleaşi suprafeţe comparativ cu înainte şi după drenaj, cât şi pe zonele drenate comparativ cu parcelele de control nedrenate sau zonele inundate artificial.

Il résulte donc que le drainage des sols à pseudogley est profitable à la forêt, en ce qui concerne d'une part la régénération naturelle et artificielle et l'amélioration du sol et de la forêt, et de l'autre la croissance des arbres, c'est à dire la productivité et la production de la forêt.

BIBLIOGRAPHIE

, * , 1961, *Studiul tehnico-economic al arboretelor cu fenomene de uscare din ocoalele silvice Satu Marc, Găeşti şi Snagov,* Manuscris, 1NCEF.

„ * t 1962, *Studiul cauzelor şi al metodelor de prevenire şi combatere a uscării stejarului în Republica Populară Română,* Manuscris, INCEF. \

LUPE, I., 1963, *Cercetări hidrologice şi de refacere a pădurilor în stejăretele cu fenomene de uscare din pădurile Livada şi Noroieni,* Studii şi cercetări INCEF, XXIII-B, 73—94.

REZUMAT

Cercetări experimentale privind influenţa drenajului gravitaţional al apei din pădurile de stejar asupra solurilor pseudogleice, situate în nord-vestul României, utilizând şanţuri de drenaj de ordinul 1Hûmc cu o adâncime de 30 până la 40 cm şi amplasate la distanţe de: 12,5; 25; 50 şi 100 m unul de celălalt, incluse în reţeaua de ordinul 1 şi 8 (fig. 1 şi 2), au arătat că drenajul variază în funcţie de configuraţia terenului, starea pădurii, distanţele până la şanţuri şi spaţierea dintre şanţuri (fig. 3 şi 4).

Drenajul a dus la: reducerea florei erbacee şi înlocuirea plantelor hidrofile cu plante mezofile şi mezohidrofile; menţinerea vieţii şi dezvoltării normale a puieţilor de stejar natural şi a plantelor tinere din speciile sensibile la inundaţii şi creşterea radială a stejarului cu 14 până la 34% (Tabelul 1).

REZUMAT

Experimente privind influenţa drenajului apelor de suprafaţă din solurile gleice asupra vegetaţiei forestiere au fost efectuate în nord-vestul Transilvaniei cu şanţuri de ordinul trei, adânci de 30-10 cm, separate prin distanţe de 12,5, 25, 50 şi 100 in şi incluse în reţeaua de ordinul întâi şi al doilea.

Figurile 1 şi 2 arată că drenajul este diferit în funcţie de formarea terenului, de starea pădurii, de distanţele faţă de şanţuri şi de spaţierea dintre şanţuri.

Drenajul a dus la scăderea speciilor erbacee şi înlocuirea plantelor hidrofile cu plante mezofile şi inesohidrofile, la menţinerea şi dezvoltarea normală a seminţelor de stejar precum şi a plantelor tinere aparţinând speciilor sensibile la inundaţii şi la o creştere radială a populaţiei de stejari de la 14 la 34/ a (tabelul 1).

14-VI. 12

REZUMAT

Experimente legate de determinarea influenței drenajului solurilor pseudo-siltice asupra gospodăririi pădurilor au fost efectuate în pădurile de stejar din nord-vestul Transilvaniei, prin amenajarea unor șanțuri de drenaj de ordinul III, adânci de 30 până la 40 cm și la distanțe de 12,5—25—50—100 m, într-o rețea de ordinul I și al II-lea.

Figurile 1 și 2 arată că drenajul variază în funcție de caracteristicile terenului, starea pădurii, distanța până la șanțuri și distanța dintre șanțuri. Drenajul a dus la o reducere a florei ierboase și la înlocuirea plantelor hidrofile cu plante mezofile și mezohidrofile, la conservarea și dezvoltarea normală a puieților de stejar natural și a speciilor tinere de plante sensibile la inundații și la o creștere a creșterii radiale a stejarului de la 14% la 34% (Planșa 1).

DISCUŢIE

K. SCHWARTZ (Republica Democrată Germană). Drenarea anumitor tipuri de pseudogleuri cu orizonturi plate compactate prezintă dificultăți considerabile din cauza mișcării reduse a apei gravitaționale. Ce tip de pseudogleu investigați? Au apărut dificultăți similare aici și, dacă da, ce contramăsuri pot fi luate?

I. LUPE. Se agită o pseudogleie provocată de apele gravitaționale provenite din precipitații . De asemenea, este dificil să se prezinte o suprafață care privește suprafața, dar drenajul este foarte ușor și se manifestă pe distanțele relative la partea de drenaj (foșa de drenaj). •

SILVICULTURĂ PE SOLURI CU TEXTURĂ FINĂ ȘI PÂNZĂ APTICĂ RIDICATĂ

H. HOLSTENER-JÖRGENSEN [x]

O parte considerabilă a pădurilor daneze crește pe morene argiloase din ultima epocă glaciară. Localitățile se dovedesc a avea un nivel freatic ridicat, iar condițiile de silvicultură sunt adesea destul de proaste. Prin urmare, Stațiunea Experimentală Forestieră Daneză a efectuat o serie de investigații în aceste păduri. Următorul este un scurt raport asupra rezultatelor investigațiilor.

1. FLUCTUAȚIILE APEI SUBTERANEI ÎN PĂDURE

În cadrul investigațiilor am folosit metode simple și ieftine. Mișcările pânzei freatice au fost urmărite în puțuri precum cele prezentate în figura 1. Acestea sunt puțuri deschise forate cu o foreză cu un diametru de 10 cm. Astfel de puțuri deschise funcționează excelent în soluri destul de argiloase. Ele oferă avantajul că straturile naturale din sol nu sunt deranjate de săpături. Pentru a fixa puțul și a preveni căderea stratului superior de humus, în cazul înghețului de iarnă, se introduce o țeavă de beton cu mufă în gura puțului. soclu care se sprijină pe suprafața solului. Distanța până la pânza freatică se măsoară de la marginea soclului, care poate fi ajustată astfel încât să fie la nivel cu anumite puncte fixe.

[1] Stațiunea Experimentală Forestieră Daneză, DANEMARCA.

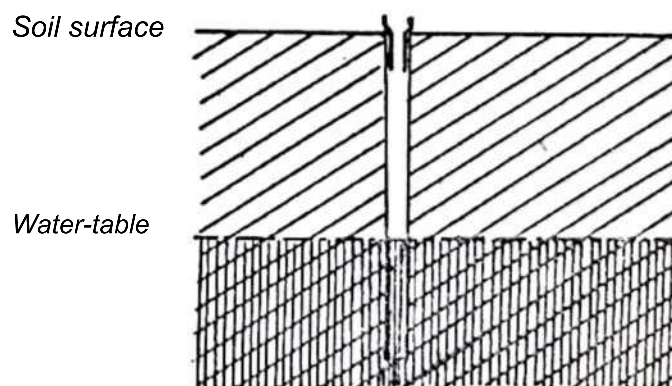


Fig. 1. Diagram illustrating the well arrangement used.

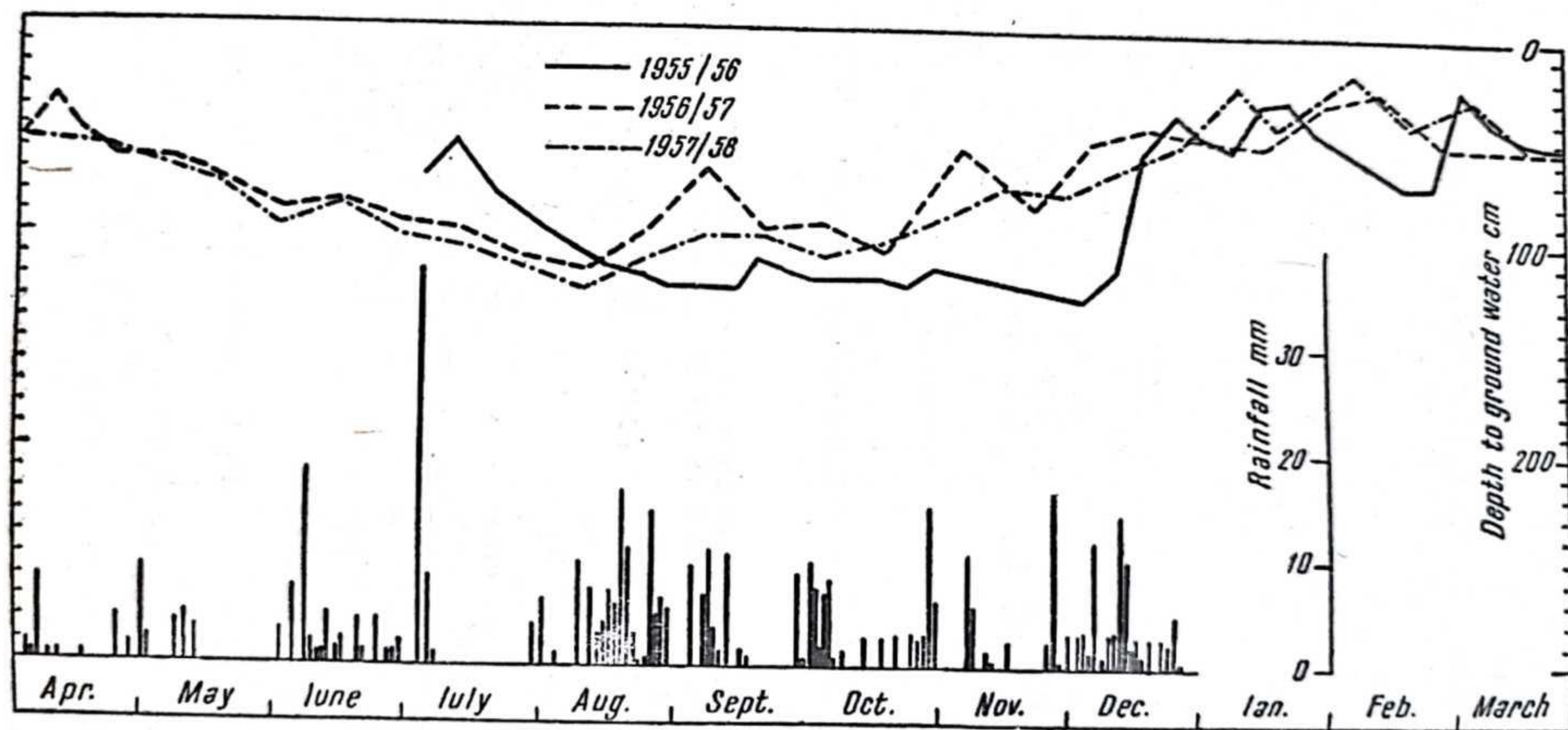


Fig. 2. Water-table fluctuations on a Norway spruce sample plot during three years. The daily rainfall in part of the year 1956 is marked in as columns.

Figura 2 prezintă fluctuațiile nivelului pânzei freatice pe o perioadă de trei ani într-un arboret de molid norvegian în vârstă de 45 de ani (Holstener-Jorgensen , 1959a). Măsurătorile au fost efectuate la intervale de 14 zile. Se pare că nivelul pânzei freatice este ridicat în lunile de iarnă (decembrie -martie). În timpul sezonului de creștere, apa scade concomitent cu consumul de apă al arboretului, iar o nouă creștere are loc atunci când solul este saturat în timpul toamnei.

În figura 2 au fost introduse precipitațiile dintr-o parte a anului 1956. O comparație între coloanele de precipitații și curba pânzei freatice pentru 1956/1957 arată că precipitațiile abundente de la începutul lunii iulie nu se reflectă în curba apei subterane. În iunie/iulie, evapotranspirația este abundentă, iar cantități mari de apă subterană sunt consumate. Precipitațiile abundente din iulie nu au fost suficiente pentru a înlocui apa evaporată. În august au fost din nou precipitații abundente. Figura arată că la a doua măsurătoare din august, pânza freatică a crescut, iar creșterea continuă până cândva în septembrie.

După sezonul de creștere, solul este saturat cu apă de deasupra. Când profilul este saturat până la nivelul pânzei freatice, apa freatică crește. De obicei, creșterea este completă într-un timp scurt, deoarece în condițiile de sol în cauză sunt necesari foarte puțini milimetri de precipitații pentru a provoca o creștere puternică. Curba 1955/1956 din figura 2 ilustrează o astfel de creștere bruscă pe la mijlocul lunii decembrie.

Curbele din figura 2 prezintă o caracteristică comună în lunile ianuarie, februarie și martie. Acestea au același punct cel mai de jos. Acest punct se află la o adâncime de aproximativ 50 cm și l-am numit *„cea mai înaltă pânză freatică stabilă” (HSG).*

Figura 3 prezintă distribuția porilor într-un profil al aceleiași parcele de probă. Apa subterană este conținută în macropori. Cu cât porii sunt mai mari și cu cât numărul lor este mai mare, cu atât mișcarea apei subterane va fi mai liberă. Conținutul de macropori este cel mai mare în straturile superioare, în cazul de față, la 40-50 cm de la suprafață. Măsurătorile noastre arată că, în arboretul menționat, apa subterană crește adesea, de exemplu, până la 10 cm sub suprafața solului în perioadele umede și blânde din timpul iernii, dar scade rapid la o adâncime de aproximativ 50 cm. Acest lucru este valabil și pentru arboretele de foioase, care nu au frunze și, prin urmare, nu au evapotranspirație în lunile de iarnă. Explicația trebuie să fie că apa subterană din cei 40-50 cm de la suprafața solului este drenată rapid lateral, către șanțurile existente. *HSG* depinde de condițiile porilor din sol și coincide aproximativ cu limitele orizontale fizice din sol.

Examinările efectuate într-o serie de localități arată că nivelul pânzei freatice cel mai scăzut este corelat cu adâncimea rădăcinilor arboretului (Holstener-Jorgensen, 1959a). De aici rezultă că nivelul pânzei freatice cel mai scăzut, sau o pânză freatică de la sfârșitul verii, poate fi utilizat ca indice pentru adâncimea rădăcinilor. Într-o investigație mai cuprinzătoare, am exploatat această experiență (Holstener-Jorgensen, 1961). În primăvara anului 1959 au fost forate puțuri în 99 de arborete din diferite specii de arbori de diferite vârste. Fluctuațiile pânzei freatice au fost urmărite timp de doi ani. Experimentul a inclus 26 de

arborete de fag, 29 de arborete de stejar, 23 de arborete de molid norvegian și molid sitka, 10 arborete de frasin și 11 arborete de alte specii de arbori.

Următorul rezumat se bazează pe măsurătorile din 1959. Pânza freatică din 21 aprilie 1959 a fost considerată a reprezenta *HSG,* iar pânza freatică din 20 august 1959 a fost utilizată ca standard pentru cea mai scăzută pânză freatică.

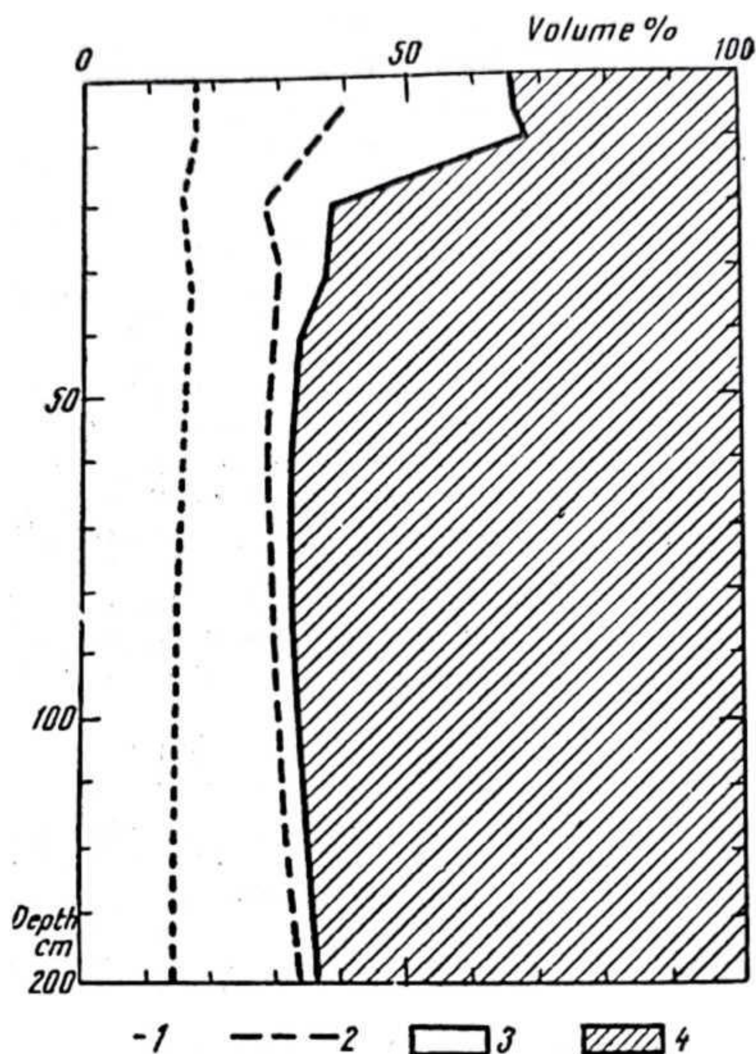


Fig. 3. Pore size distribution in one soil profile on the Norway spruce sample plot: *1* —vol. per cent at pF 4.2; *2*—vol. per cent at pF 2.0; *3*—total pore volume; *4*—soil particles.

Din experiment rezultă că există o diferență între speciile de arbori. Pentru toate speciile de arbori, vârsta arboretului este corelată cu adâncimea la care este coborâtă apa subterană în timpul sezonului de creștere . Figura 4 prezintă corelația vârstei cu pânza freatică de 20/8 în arboretele de stejar. Curba de corelație este o funcție exponențială.

Pentru două specii de arbori, și anume fagul și molidul norvegian, s-a putut demonstra că pânza freatică de 21/4 era corelată cu pânza freatică de 20/8. Figura 5

Tabelul 1

Rezultatul analizei statistice

Specii forestiere	Ecuația de regresie	Coeficient de corelație multiplă
Fag	*y* = — 98,45 + 89,07* *x* $_t$4 - 3,79* * * *x* $_2$	0,719***
Stejar	*y* = 28,42 + 150,66*** *x* $_x$+ 0,10 *x* $_2$	0,608***
molid norvegian	*y* = 31,82 + 63,16* *x* $_t$-f- 0,98*** x $_2$	0,900***
Frasin	*y* = 81,66 4 - 185,72 x $_x$—2,80	0,449

ilustrează faptele referitoare la fag.

O analiză statistică a materialului agregat a dat rezultatele prezentate în tabelul 1.

in

Așa cum am menționat, nivelul cel mai scăzut al pânzei freatice (în acest caz, pânza freatică de 20/8) depinde de adâncimea spațiului radicular. Prin urmare, adâncimea spațiului radicular pare să crească odată cu vârsta. Anumite specii de arbori (fag și molid) dezvoltă un sistem radicular mai plat, cu un *HSG mai mare.* Prin urmare, nu este surprinzător faptul că creșterea numărului de arborete de fag este strâns corelată cu *HSG* (Holstener-Jörgensen, 1961).

2. EFECTELE MĂSURILOR SILVICOLE ASUPRA FLUCTUAȚIILOR APEI SUBTERANEI

y — adâncimea până la pânza freatică, cm, 20/8/1939.
Xi — vârsta logaritmică.
***xg* — adâncimea până la pânza freatică, cm, 21/4/1959.**
• r și indică semnificația pentru 5%, Nivelul de 1% și 0, x%.

În soluri precum cele examinate, fluctuațiile nivelului pânzei freatice în timpul sezonului de creștere sunt practic în întregime o funcție a consumului de apă al arborilor. De aici rezultă că orice măsuri silviculturale care afectează consumul de apă al arborilor vor afecta și pânza freatică. Demonstrarea unei astfel de influențe este cea mai ușoară și mai fiabilă în legătură cu intervenții masive, care, totuși, sunt normale și în practica silvică.

Figura 6 prezintă curbele apei subterane timp de doi ani într-o localitate din Bregentved (Holstener-Jorgensen, 1959b). În 1956, zona era încă acoperită de fag în vârstă de 75 de ani, cu puțină vegetație. Etajul superior avea un volum de 401 m³ / ha, în timp ce etajul inferior avea un volum de 5 m³ / ha. Figura arată cum arboretul închis coboară nivelul pânzei freatice în timpul sezonului de creștere.

În iarna anilor 1956/1957, arboretul de fag a fost tăiat ras, iar în primăvara anului

I+VI, 13

1957 zona a fost plantată cu molid norvegian. Curba din 1957

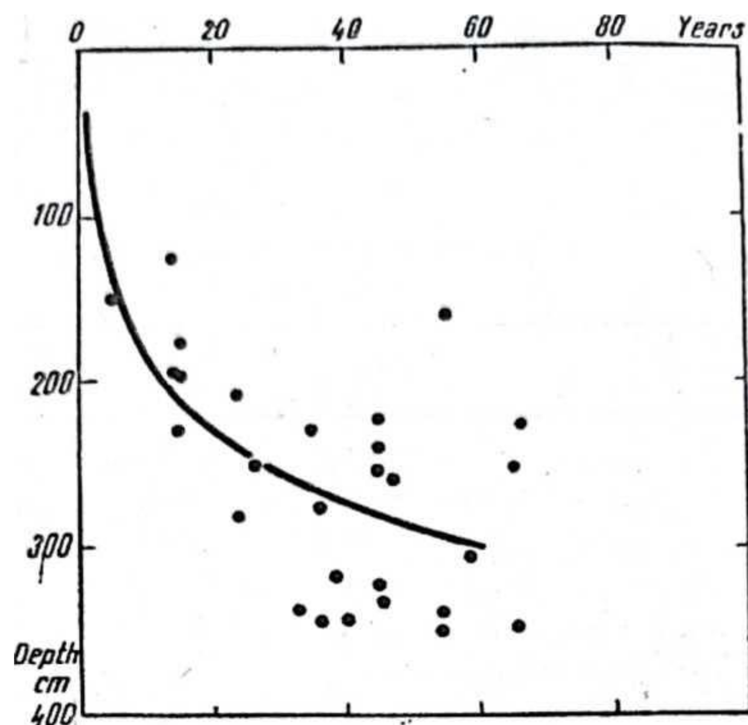
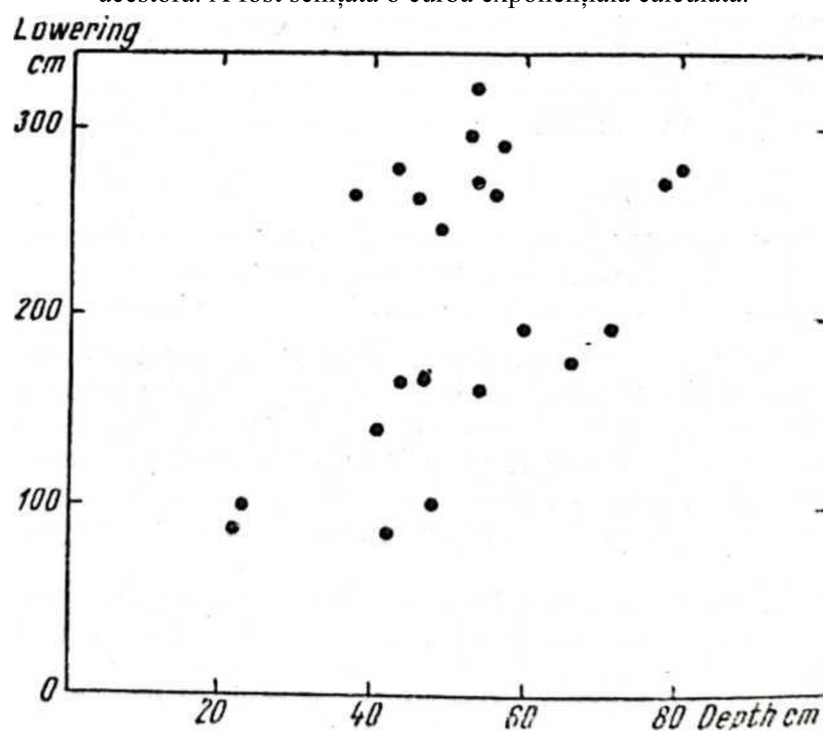


Fig. 4. Corelația dintre adâncimea de 20/8 până la pânza freatică (cm) în arboretele de stejar și vârsta acestora. A fost schițată o curbă exponențială calculată.



mare. 5. Corelația dintre adâncimea de 2 1/4 față de pânza freatică (abcisă, cm) și coborârea pânzei freatice din 21 aprilie până în 20 august în arboretele de fag cu o vechime de peste 30 de ani.

Figura 6 arată că flora bogată care a urmat tăierilor rasi, împreună cu molizii norvegieni nou plantați, nu sunt în niciun caz capabili să coboare nivelul apei subterane la adâncimile atinse de arboretul de fag.

Experimentul a cuprins patru parcele, fiecare de aproximativ 0,7 ha. Două parcele au fost menținute ca și controale, așa cum s-a menționat, o parcelă a fost defrișată în iarna anului 1956/57, iar în același timp ultima parcelă a fost defrișată la adăpost. La defrișarea la adăpost, întregul etaj inferior și aproximativ o treime din etajul superior au fost îndepărtate. Există un total de 31 de puțuri de apă subterană în zonă. Cifra medie pentru diferitele grupuri de puțuri, cu corecția pentru modificările din 1956 până în 1957 în loturile de control, arată că defrișările rasi au ridicat nivelul cel mai scăzut al pânzei freatice cu 2 m, în timp ce defrișările la adăpost au ridicat nivelul cel mai scăzut al pânzei freatice cu 1 m. Aceasta, desigur, este o modalitate foarte populară de a reprezenta faptele.

Fig. 6 arată că în 1956 creșterea nivelului pânzei freatice în zonă a început la sfârșitul lunii noiembrie și s-a finalizat la sfârșitul lunii decembrie. După defrișări, apa a crescut deja la sfârșitul lunii august. În medie, creșterea nivelului *pânzei freatice* s-a dovedit a fi

I+VI. 13

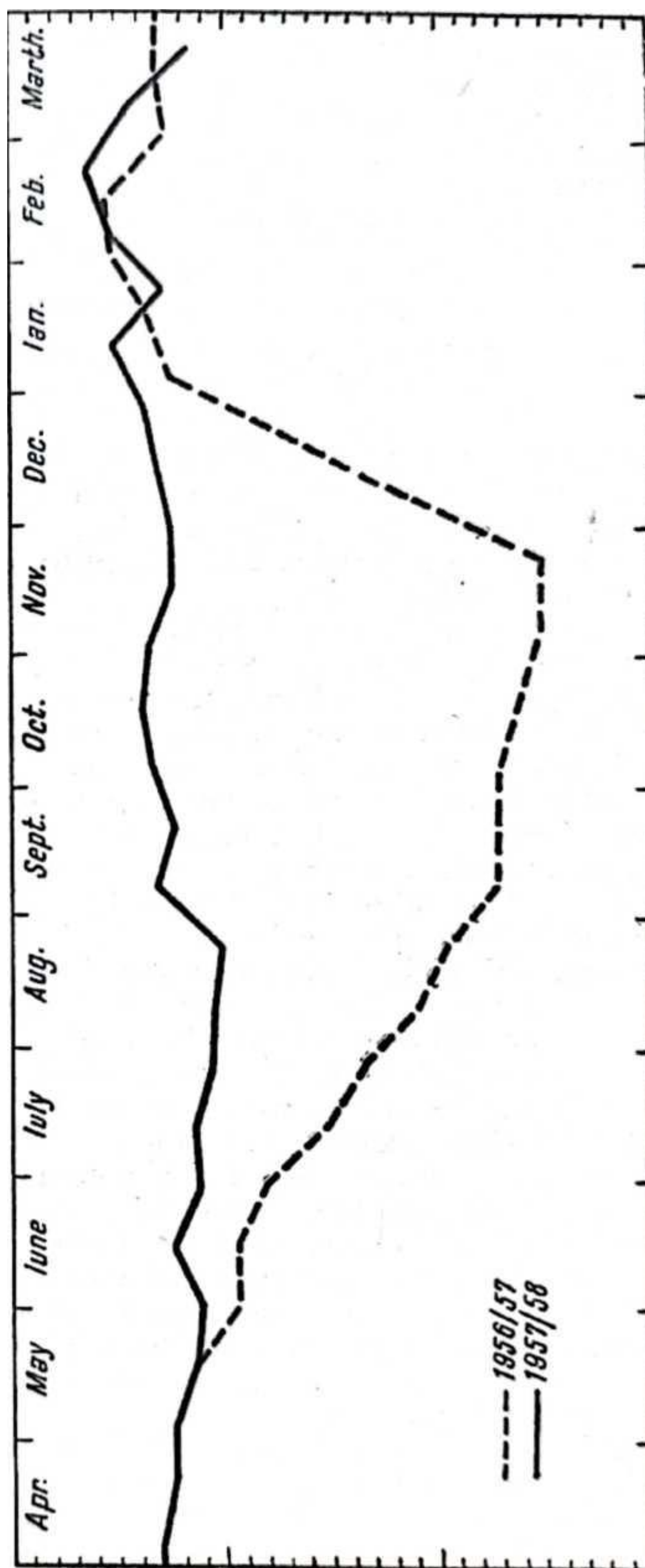


Fig. 6. Water-table fluctuations before and after clear-cutting of 75-years old beech stand.

UJO qqdiQ |

finalizată cu 127 de zile mai devreme - după tăierea rasă și cu 81 de zile mai devreme după tăierea lemnului la adăpost.

Experimentul arată că tăierea modifică fluctuațiile nivelului freatic. Cu această ocazie mă voi limita la a evidenția un singur aspect pedologic al acestui fapt. Procesele de oxidare și reducere din sol trebuie să fie afectate în același mod de tăiere. De altfel, nu există niciun motiv să credem că tăierile ușoare nu ar trebui să aibă același efect, deși într-o măsură mai mică.

3. EFECTELE MĂSURILOR SILVICOLE ASUPRA CONDIȚIILOR DE CRESTERE

Este bine cunoscut faptul că inundațiile din timpul sezonului de creștere pot ucide copacii. Sensibilitatea la inundații depinde atât de specie, cât și de vârstă. Unele specii sunt mai sensibile decât altele, iar rezistența la inundații crește odată cu vârsta (vezi de exemplu Kirwald, 1950; Hall și Smith, 1955; Ahlgren și Hansen, 1957).

Când tăierile implică o pânză freatică mai ridicată în timpul verii, înseamnă că adâncimea spațiului radicular este diminuată. La speciile de arbori sensibile la apele subterane, cum ar fi fagul, părțile mai adânci ale sistemului radicular sunt inundate. În Danemarca, moartea parțială a rădăcinilor în legătură cu rărirea a fost adesea observată în arboretele de fag (de exemplu, Ladefoged, 1938). În arboretele tăiate sub formă de adăpost, se poate observa adesea că arborii adăpostitori concurează din ce în ce mai mult cu speciile de arbori subplantate pentru spațiul radicular. În localități precum cele menționate aici, acest lucru se datorează, fără îndoială, unei formări crescute de rădăcini în solul superior de către arborii adăpostitori, o formare de rădăcini care este mai mult sau mai puțin indusă de limitarea adâncimii spațiului radicular. Această concurență nedorită între rădăcini este cu atât mai acerbă cu cât mai mulți copaci au fost îndepărtați prin tăierea sub formă de adăpost.

• O rărire puternică, urmată de o vară ploioasă, se poate dovedi o catastrofă pentru un arboret de fag. În primăvara anului 1960, un arboret de fag în vârstă de 116 ani a început să se ofiliască. Coroanele aveau puține frunze, iar frunzele erau mici și gălbui. O examinare atentă a trădat faptul că solul era argilos și că exista o pânză freatică ridicată. Creșterea fusese scăzută din 1957 încoace . Doi copaci au fost răsturnați. Toate rădăcinile aflate la o adâncime mai mare de 10 cm sub suprafață muriseră. Mai mult, toate rădăcinile din solul vegetal la o distanță mai mare de 50 până la 200 cm de baza tulpinii erau moarte. La momentul examinării, cei doi copaci răsturnați aveau un spațiu radicular între 0,25 și 1,00 m3 · O altă examinare a copacilor de aceleași dimensiuni dintr-o localitate identică arată că spațiul radicular normal este cu mult peste 30 m3 (Holstener-Jörgensen, 1959a).

Acest arboret a fost rărit puternic în iarna anilor 1956/1957. Vara anului 1957 a fost foarte umedă, iar un paznic silvic ne-a spus că, pe parcursul întregii veri a anului 1957, arboretul a fost accesibil doar persoanelor care purtau cizme de cauciuc. Prin urmare, este probabil ca rărirea puternică legată de vara umedă să fi cauzat o creștere considerabilă a nivelului pânzei freatice. Copaci bătrâni

14-VI. 13 au

o inerție considerabilă, ceea ce explică de ce semnele perceptibile ale calamității nu au fost observate până în 1960. Vara secetoasă din 1959 a contribuit probabil la dezvăluirea simptomelor.

4. POSIBILITĂȚILE DE DRENAJ

Este o idee atractivă să încercăm să îmbunătățim condițiile de creștere pentru speciile de arbori sensibile la apele subterane prin drenaj artificial. Cu toate acestea, este dificil să se dreneze solurile precum cele descrise. Aș dori să clarific acest lucru printr-un singur exemplu.

În primăvara anului 1953, o zonă a fost drenată la o adâncime mare. Zona este plană, iar solul este argilos morenic cu un conținut mediu de argilă de 20%, la o adâncime de 50 cm. Zona este acoperită cu stejari bătrâni cu coroană lată, cu un subarbust rar de alun și păducel. În legătură cu drenajul, am amenajat o fâșie de teren între două conducte de scurgere paralele. Distanța dintre conductele de scurgere este de 125 m. În fâșia de teren au fost forate puțuri de apă subterană la distanțe de 2,5, 5, 10 m etc. față de - conductele de scurgere. În aceste puțuri, adâncimile pânzelor freatice au fost măsurate la fiecare 4 săptămâni. Din datele disponibile, am ales măsurătorile de la începutul anului 1958. Prima măsurătoare este din 17 ianuarie, ultima din 19 mai. Sunt implicate 5 pânze freatice. Valorile medii pentru aceste 5 observații au fost introduse în figura 7 pentru

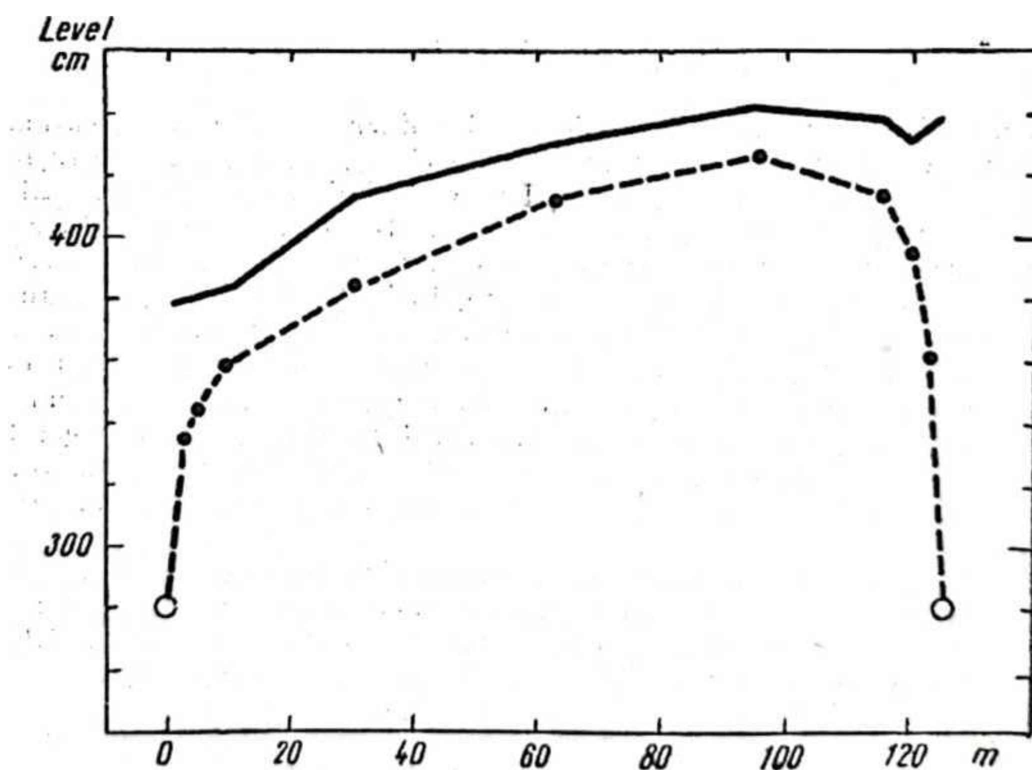


Fig. 7. The average water-table (dashed line) from 17th January through 19th May, 1958, in a drained area. The levels are heights above Danish ordnance datum. The full-drawn line is the soil surface. Left 3" drain-pipe, right 4" drain-pipe.

fiecare puț de apă subterană în parte. Figura prezintă o secțiune verticală a zonei. Pe axa ordonatelor din stânga, la adâncimea de 105 cm, există o conductă de scurgere de 3"; pe axa ordonatelor din dreapta, la adâncimea de 150 cm, există o conductă de scurgere de 4". Linia punctată de legătură dintre nivelurile medii freatice calculate ale puțurilor vecine și - la capete - dintre nivelul freatic din cel mai apropiat puț și cel din conducta de scurgere oferă o imagine a poziției medii a nivelului freatic în zonă în timpul perioadei experimentale. Din figură reiese că nivelul freatic din zonă este afectat doar de drenajul de la o distanță de 5-10 m față de conductele de scurgere.

Observațiile de acest fel pot conduce cu ușurință la aceleași concluzii la care a ajuns Hakansson (19G0) după ce a rezumat rezultatele experimentelor suedeze de drenaj agricol (Zc, p. 284).

În solurile cu permeabilitate scăzută, poate fi mai eficient să se micșoreze distanța dintre șanțuri decât să se crească adâncimea șanțurilor, dacă se urmărește o anumită coborâre medie a nivelului pânzei freatice.

De altfel, la Stațiunea Experimentală Forestieră Daneză am început să realizăm experimente de drenaj pentru a obține o elucidare mai profundă a acestor întrebări.

5. CONCLUZIE

Am prezentat pe scurt rezultatele unora dintre investigațiile noastre privind fluctuațiile apei subterane în păduri pe sol argilos. Astfel de investigații au fost efectuate anterior. De exemplu, aș putea să vă reamintesc investigațiile clasice efectuate de rusul Ototzki la începutul secolului. Munca sa a inspirat investigații similare într-o serie de alte țări (vezi, de exemplu, Ebermayer, 1900; Henry, 1903; Hesselman, 1917; Buhler, 1918). Se pare că toate aceste investigații au avut scopul clar de a compara pădurea cu alte tipuri de vegetație (câmp, pajiște, stepă etc.). Ototzki a descoperit că pădurea coboară nivelul pânzei freatice mai mult decât orice alt tip de vegetație. Din aceasta, el a concluzionat că pădurea consumă mai multă apă decât alte tipuri de vegetație. Rezultatele sale au fost confirmate din anumite părți și contestate de altele. Engler (1919), de exemplu, a criticat destul de sever investigațiile lui Ototzki.

Trecând la anii recenți, descoperim că discuția a reapărut. În 1959, Grudinskaya și Shpak au publicat noi măsurători din Ucraina. Mai multe dintre puțurile lor de apă subterană sunt puțuri pe care Ototzki le-a folosit pentru măsurătorile sale. Ei concluzionează că materialul lor „confirmă pe deplin concluziile lui PV Ototzki".

Simultan, Rakhmanov (1959) a criticat o parte considerabilă a literaturii existente privind efectele pădurilor asupra pânzei freatice. Mai multe dintre argumentele lui Rakhmanov au fost prezentate anterior de Engler (1919).

Nu este treaba mea să decid dacă dezacordul se bazează în întregime pe motive de fapt sau dacă este inspirat politic. Este mai ușor să argumentezi în favoarea unui argument pro-

grame de împădurire, dacă se poate afirma că împădurirea, printre multe alte avantaje, are și avantajul creșterii rezervelor de apă din sol.

Ar putea fi prezentate mai multe referințe, formând o imagine și mai complexă a problemei. Totuși, nu este necesar, deoarece aceste referințe sunt suficiente pentru a demonstra că există un domeniu destul de nelimitat în cadrul științei fizicii solului.

Faptul că această știință a fost relativ neglijată nu înseamnă, totuși, că este lipsită de interes și cu atât mai puțin că este lipsită de importanță. Silvicultura poate câștiga considerabil de pe urma unei cercetări intensificate, în special în locurile în care, în anumite perioade, pânza freatică se află imediat sub suprafața solului. Cunoașterea condițiilor pânzei freatice influențează o serie de decizii silviculturale importante, dintre care voi menționa trei:

1) alegerea speciilor de arbori (specii de arbori sensibile/tolerante la apele subterane);
2) alegerea metodelor de plantare (de exemplu, tăiere rasă/tăiere de adăpost);
3) deciziile privind efectuarea sau nu a drenajului.

Literatura citată arată că s-au făcut încercări de a utiliza măsurători ale pânzelor freatice la estimarea consumului de apă al diferitelor tipuri de vegetație. Acest lucru demonstrează în sine că persoanele preocupate de gestionarea bazinelor hidrografice au, de asemenea, un interes considerabil pentru cercetarea apelor subterane.

În final, vreau să subliniez că și tipurile de agricultură, unde, de exemplu, drenarea a fost realizată în mare măsură, par să fi funcționat pe o bază destul de laxă a rezultatelor cercetării. În Danemarca, fermierii au beneficiat de drenarea unor suprafețe mari de-a lungul timpului, iar ajutoarele de stat au fost acordate în sprijinul acestor lucrări. - Rezultatele experimentale care au motivat atât drenarea, cât și ajutoarele de stat au fost caracterizate de Aslyng prin următoarea observație (1962, p. 130):

„Astfel, experimentele daneze nu dovedesc în mod satisfăcător valoarea drenajului și nici nu indică intensitatea cea mai avantajoasă a drenajului".

REFERINȚE

AHLGREN, CE, HANSEN HL, 1957, *Unele efecte ale inundațiilor temporare asupra coniferelor* J. pentru., 55, 647—650 .

ASLYNG, HC» 1962, *Afvanding i jordbruget,* Kobenhaven, 147 p.

BÜHLER, A., 1918, *Der Waldbau,* voi. 1, 662 p.

EBERMAYER, E.» 1900, *Influența pădurilor asupra umidității solului, asupra apei de infiltrație, asupra apelor subterane și asupra productivității izvoarelor,* Stuttgart, pp. 1—15.

ENGLER, A., 1919, *Investigații asupra influenței pădurilor asupra nivelului corpurilor de apă,* Mitt. Schweizer. Anst. forstl. Versuchsw., 12, 626, p.

GRUDJNSKAYA, IT, SIÏPAK, IS, 1959, *Efectul pădurilor și al fâșiilor forestiere asupra condițiilor de umiditate ale solurilor și nivelurilor apelor subterane în districtele de silvostepă și stepă ale Ucrainei,* Publicația Asociației de Hidrologie Scientifique, Gcntbrugge 48, 252-270.

HAKANSSON, A., 1960, *Studii privind influența adâncimii șanțurilor asupra nivelului pânzei subterane, randamentului culturilor, uscării solului și capacității portante,* Grund feirbät tring, 13, 171—292.

HALL, TF, SMITH, G. E. „1955, *Efectele inundațiilor asupra plantelor lemnoase, Proiectul de deshidratare West Sandy, Rezervorul Kentucky,* J. For., 53, 281—285.
HENRY, E., 1903, *Les forêts de plaine et les eaux souterraines,* Revue des Eaux et Forêts, 42, p. 161—1G7, 193—201.
HESSELMAN, H., 1917; *Rolul arboretelor forestiere în înmlăștinarea tundrei,* Revista Silvică Suedeză 15, Anexa 1, 29-50.
HOLSTENER-JORGENSEN, H., 1959a, Investigații ale sistemelor radiculare de stejar, fag și molid norvegian pe soluri morenice afectate de *apele subterane cu o contribuție la elucidarea* evapotranspirației arboretelor , Forstl. Forsogsv. Damn., 25, 225-290.
— 1959 b. *Influența tăierii arborilor de adăpost și a tăierilor rasi asupra pânzei freatice pe un sol morenic cu textură fină, Silvicultură* . Forsogsv. Danm, 25, 291—306.
— 1961, *UndersOgelse af traearts og aldersindflydclsen pd grundvandstanden i skovtra-raebevoksninger pd Bregentved (* An investigation of the influences of Various Tree-Species and the Ages of the Stands on the Level of Ground-water Table in Forest-Treved Stands), Forstl. Forsogsv. Danm., 27, 233-480.
KIRWALD, E., 1950, *Gestionarea apelor forestiere și protecția pădurilor împotriva pagubelor provocate de apă (inclusiv controlul torenților),* Euger Ulmer, Ludwigsburg, 160.
LADEFOGED, K., 1938, *Udhugningens Indflydelse pd Traeroddernes Vaekst,* Dansk Skövforen. Tidsskr., 23, 227-238.
RAKHMANOV, VV, 1959, *The influence of Forests on Ground Water Level,* Publication Association d' Hydrologie Scientifique, Gentbrugge, 48, 182—196.

REZUMAT

Fluctuațiile sezoniere ale nivelului apei subterane au fost urmărite într-o serie de arborete forestiere pe soluri argiloase cu o pânză freatică ridicată. S-a demonstrat că scăderea pânzei freatice în timpul sezonului de creștere este o funcție de evapotranspirație și de adâncimea înrădăcinării arboretului. Aceste cantități sunt funcții de vârsta arboretului și, în plus, diferă de la o specie de arbore la alta. Rărirea reduce evapotranspirația, pânza freatică este coborâtă mai puțin adânc, iar spațiul înrădăcinării este diminuat. Acest lucru poate duce la înecări dezastruoase.

Se demonstrează că drenarea solurilor precum cele investigate este o sarcină dificilă și, prin urmare, costisitoare. Întrucât acest lucru nu este în general realizat, se subliniază că sunt necesare experimente de drenaj.

REZUMAT

Într-o serie de arborete forestiere pe soluri argiloase cu pânză freatică ridicată, s-au constatat fluctuații sezoniere ale pânzei freatice. Se demonstrează că scăderea pânzei freatice în timpul perioadei de creștere este o funcție de evapotranspirație și de adâncimea de înrădăcinare a arboretului. Aceste cantități sunt funcții de vârsta arboretului și variază, de asemenea, de la o specie la alta. Rărirea reduce evaporarea, pânza freatică scade mai puțin, iar zona radiculară scade. Acest lucru poate duce la submersiuni dezastruoase.

La vedere este dificil și nu trebuie să scurgi apa din piesele testate. Crezi că această problemă nu este nulă și este evident că testele de drenaj sunt dificile.

REZUMAT

Într-o serie de arborete de pe soluri argiloase cu niveluri ridicate ale apei subterane, au fost măsurate fluctuațiile sezoniere ale apei subterane. S-a demonstrat că tasarea în timpul sezonului de creștere este o funcție de evapotranspirație și de densitatea radiculară a arboretului. Aceste variabile sunt o funcție de vârsta arboretului și, în plus, variază de la o specie de arbore la alta. În timpul răririi, evapotranspirația scade, nivelul apei subterane scade mai puțin, iar spațiul radicular devine mai mic. Acest lucru poate duce la dezastre prin înec.

Se demonstrează că este dificil și, prin urmare, costisitor să se dreneze solurile precum cele studiate. Întrucât există puține clarități în această privință, se subliniază necesitatea unor experimente de drenaj.

[DISCUŢIE

H. E. STREMME (Republica Federală Germania). În Schleswig-Holstein, am efectuat studii similare pe soluri similare sub teren arabil și am constatat fluctuații la fel de puternice ale apelor subterane. Aș dori să pun câteva întrebări suplimentare:

I. Cum numiți solurile ca tip de sol?

2. La ce adâncime se găsește orizontul de reducere?

3. Au fost discutate fluctuațiile nivelului apei subterane. Ce extreme anuale se produc și cât de mari sunt aceste extreme pe parcursul mai multor ani? În Schleswig-Holstein, am constatat fluctuații extreme de 150 cm într-un an și de 250–300 cm pe parcursul mai multor ani.

H. HOLSTENER-J0RGENSEN. 1. Numesc aceste soluri glei-soluri și *nu* pseudoglei.
2. Orizontul de reducere se găsește la o adâncime de la 2,50 m la 4,50 m. 3. Fluctuațiile apei subterane sunt mult mai mari în anii secetoși decât în anii cu climă normală. Cel mai scăzut nivel al pânzei freatice într-un an normal se găsește la o adâncime de 2,50 m, putând fi găsit la o adâncime de 4,50 m într-un an secetoș (începând cu 1959).

WH VAN DER MOLEN (Olanda). Ce tip de sol a fost prezent în experimente ? Din curbele apei subterane, acesta pare a fi un subsol impermeabil cu o capacitate de stocare foarte mică, cu un sol superficial mai permeabil.

H. HOLSTENER-J0RGENSEN. Solul superficial era nisipos (20-40 cm în straturile superioare). Știm din experiență că atunci când solul este saturat, o precipitație de 1 mm va provoca o creștere a nivelului pânzei freatice de până la 200 mm în straturile adânci.

B. FOKKENS (Olanda). Dl. Holstener are de-a face cu un profil de sol format dintr-un subsol impermeabil și un sol vegetal mai mult sau mai puțin permeabil. De ce să nu se folosească drenuri deschise și superficiale în locul drenurilor adânci din plăci?

H. HOLSTENER-J0R GENSEN. Sunt preocupat de drenajul adânc prin glețuri, deoarece - silvicultura practică este acum puternic interesată de drenajul adânc prin glețuri. Am încercat să spun, citând câteva concluzii suedeze, că cred în șanțurile superficiale ca o practică fiabilă.

K. VAN DER MEER (Olanda). Dr. Holstener a folosit drenajul din plăci pentru experimentele sale. În Olanda există unele experiențe privind creșterea rădăcinilor copacilor în sifoanele din plăci și împiedicarea drenajului în acest mod. Observații similare au loc în Danemarca ?

H. HOLSTENER-JORGENSEN. Experiența noastră din unele practici vechi de drenaj cu dale în silvicultură arată că rădăcinile nu sunt la fel de periculoase în arboretele închise ca în rândurile de pană sau în parcuri cu copaci împrăștiați. Am observat că într-un arboret mixt de fag, stejar și alții, vechi de 150 de ani, o dală de drenaj la o adâncime de 100 cm nu a fost deteriorată până la...

CONSERVAREA STRUCTURII SOLULUI ÎN FERMELE MECANIZATE DIN BELGIA

L. DE LEENIIEER[1]

În regiunea lutului, care este cea mai importantă regiune agricolă a Belgiei, în 1959, 1960 și 1961 a fost realizat un studiu al structurii solului, bazat pe evaluări de teren, pentru a studia influența practică a factorilor de gestionare a solului asupra structurii solului. Într-un astfel de studiu regional, distincția dintre un indice de compactare a solului și un indice de deteriorare a agregatelor, ambele evaluate pe teren, este foarte importantă, deoarece un anumit factor de gestionare a solului poate influența mult mai mult compactarea solului decât stabilitatea structurii sau invers.

Indicii utilizați în acest studiu reprezintă o frecvență combinată cu evaluarea gradului de deteriorare. Exemplu: 100 de câmpuri sau parcele sunt vizitate și de 24 de ori se observă o compactare evidentă a solului la adâncimea tălpii plugului, de 40 de ori compactarea solului este mai puțin vizibilă și de 36 de ori nu se detectează nicio compactare. Procentul de frecvență al compactării evidente (în acest caz 24) se adaugă la jumătate din valoarea procentului de frecvență al deteriorării mai puțin vizibile (40: 2 = 20), iar totalul (44) se numește indicele de câmp al compactării solului. În același mod se calculează și indicele de câmp al deteriorării agregatelor (Vandamme, De Leenheer și De Boodt, 1963).

Pentru a detecta compactarea solului se utilizează un penetrometru simplu și, simultan , se evaluează porozitatea totală a solului în câmp; se preferă o evaluare la capacitatea câmpului utilizând un inel de probă de sol cu diametrul de 7,62 cm. Porozitatea totală a solului este evaluată la trei adâncimi: în stratul arabil la o adâncime de aproximativ 10 cm, în talpa plugului și imediat sub talpa plugului. Concluzia se face în termeni de talpă plug evidentă, talpă plug inițială sau inexistentă. O evaluare similară a deteriorării agregatelor se face cu trei gradații: evidentă, inițială sau invizibilă. Se bazează pe observarea formării crustei la suprafața solului și pe observarea unui perete vertical, adânc de aproximativ 25 cm (profilul stratului arabil și al talpei sale). În regiunea lutoasă din Belgia, se acordă atenție detectării petelor alb-gălbui de material nisipos fin în stratul arabil; acestea sunt tipice în solurile lutoase cu stabilitate agregată deteriorată; petele au un diametru de ordinul mărimii centimetrului. Cu cât apar mai multe pete, cu atât există mai multe dovezi ale deteriorării stabilității. În același timp

[1]Universitatea Agricolă de Stat, Ghent, BELGIA.

Se acordă multă atenție detectării prezenței petelor alb-cenușii de carbonat de calciu (cretă, var zaharat, marnă etc.). Acest lucru este necesar pentru a clasifica solurile arabile în soluri cu sau fără o rezervă vizibilă de carbonat de calciu. În solurile luto-lutoase din Belgia, aceste pete sunt foarte mici (cu un diametru de ordinul mărimii unui milimetru), dar prezența unei astfel de rezerve vizibile de carbonat este considerată acum primul factor (în solurile luto-lutoase belgiene) pentru o bună stabilitate a agregatelor și pare a fi mai importantă decât orice alt factor de stabilitate a granulelor, inclusiv materia organică (ținând cont și de cheltuielile suportate de fermier).

Este evident că concluziile unui studiu regional al structurii solului sunt valabile doar pentru regiunea studiată: dar este, de asemenea, un fapt că valoarea reală a unor recomandări de gestionare a solului poate fi dovedită doar prin observații pe teren, luând în considerare întreaga problemă a agriculturii mecanizate regionale (tipul de sol și panta, textura și influența subsolului asupra permeabilității, rotația culturilor, îngrășământul organic și verde, tractorul ușor sau greu etc.). Următoarele rezultate ale studiului structurii solului luto-belgian sunt foarte instructive în acest sens. Acestea se bazează pe aproximativ o mie de evaluări pe teren ale structurii.

1. STAREA STRUCTURALĂ SPECIFICĂ A SOLULUI ÎN SUBPEISAJELE ACELEAȘI REGIUNI LUTINOASE

Deși regiunea luto-solică belgiană este considerată o regiune omogenă din punctul de vedere al texturii solului, din punct de vedere agricol se pot distinge cinci subpeisaje.

Diferențele dintre subpeisaguri sunt o consecință a naturii substratului geologic (cretă, nisip sau argilă), care influențează importanța suprafeței de pajiște și, în consecință, densitatea efectivelor de animale pe hectar de teren arabil. Ca un alt factor al diferențelor regionale, trebuie menționată dimensiunea fermelor; cu cât dimensiunea fermei este mai mică, cu atât utilizarea tractoarelor grele pe câmp este mai puțin importantă și, în general, cu atât densitatea efectivelor de animale este mai mare.

Ne putem face o idee bună despre frecvența fermelor mici și mari dintr-o anumită zonă după frecvența tracțiunii (exclusiv) cu cai și a tracțiunii (exclusiv) cu tractoare grele. Diferența dintre această sumă și o sută este frecvența tracțiunii mixte, arat fiind efectuat în mod normal cu un tractor ușor (vezi § 3. Influența tracțiunii).

Întrucât utilizarea terenurilor, rotația culturilor și gestionarea solului sunt diferite în diversele subpeisaje ale regiunii lutoase, indicii de câmp ai compactării solului și ai deteriorării stabilității sunt, de asemenea, diferiți. Aceste două aspecte ale deteriorării structurii solului par a fi reciproc independente.

„Tabelul 1 arată că două subpeisaje diferite, cum ar fi «Hesbaye uscată» și «Zona luto-umă», pot avea același indice de compactare a tălpii plugului, dar un indice destul de diferit de deteriorare a stabilității, acesta din urmă scăzând atunci când densitatea animalelor (îngrășământ organic) crește. Un exemplu mai frapant al independenței reciproce a celor două aspecte ale structurii solului se găsește în «Zona luto-umă normală»; în partea de vest, cu cea mai mare densitate a animalelor”

În ceea ce privește densitatea, se constată un indice de compactare a tălpii plugului care este doar la jumătate din valoarea aceluiași indice în partea estică, cu cea mai mică densitate a bovinelor, deși indicii de deteriorare a stabilității sunt aproape aceiași. Devine clar că în zona lutoasă normală diferența în frecvența de compactare a solului este legată de tipul de tracțiune, dacă se știe că frecvența tracțiunii tractorului greu este de doar 5% în partea vestică, dar de aproape 50% în partea estică a zonei lutoase normale.

Tabelul 1

Influența subpeisajelor din regiunea lutoasă

Subland-scapc	Natura substratului geologic	Numărul de evaluări pe teren - ale structurii	Densitatea bovinelor pe hectar de teren arabil	Frecvența tracțiunii exclusive a cailor	Frecvența tracțiunii exclusive a tractorului	Indicele de compactare a tălpii de arat	Indicele de deteriorare a stabilității în câmp
Normal Zona Loam, Vest	Nisip fin terțiar	201	2.9	28 de ani	5	22	67
Normal Zona Loam, Est	Nisip fin terțiar	284	1.1	18 ani	48 de ani	45 de ani	73
Zona lutoasă din Brabant	Nisip grosier terțiar	146	1.0	6	60	40	68
Zona lutoasă din Hesbaye	Cretă secundară	153	0,7	5	60	32	59
Zonă de lut umed	Argilă terțiară	156	2.0	24	31 de ani	34	38 de ani

2. INFLUENȚA PANTEI ȘI A TIPULUI DE SOL

Pentru a studia influența topografiei asupra structurii solului, au fost alese câmpuri mari de denivelare pe care se dezvoltă trei tipuri de gazon, care compun toposecvența normală a regiunii luto-lutoase bine drenate. În acest caz, cele trei profile sunt: profilul luto-lutos cel mai frecvent de pe platou, solul luto-lutos normal de pe partea inferioară a pantei (parțial coluvion) și profilul tipic de coluvion din depresiunea uscată. Deoarece întreaga toposecvență trebuie să fie bine drenată (clasa de drenaj b), pentru această comparație, zona luto-lutos umedă nu este reprezentată în tabelul 2.

Nu există nicio îndoială că solul de pe pantă este foarte sensibil la compactarea cu talpa plugului, dar nu la fel de sensibil la deteriorarea stabilității. Probabil că patinarea anvelopelor și vibrațiile unui tractor ușor pe pante sunt factori importanți ai compactării cu talpa plugului. Mica variație a compactării solului în secvența topografică a regiunii Hesbaye poate fi explicată prin utilizarea generală a tractoarelor grele în fermele mecanizate.

Tabelul 2

Influența topografiei asupra structurii solului (soluri lutoase)

Tip normal de sol (bine drenat) pe	Zona Normă 1 lut Vest		Nonna Zonă 1 lut Orientul		Brabant		Hcsbaye	
	Pl.s*	St.d**	Pl.s	St.d.	Pl.s	St.d.	Pl.s	St.d.
1 'târziu	14	74	41	75	36	68	29	51
Pantă	28 de ani	80	51	75	55 de ani	73	33 de ani	66
Depresie	18	G8	40	72	50	75	36	66

♦ Pl.s — indicele de compactare a tălpii plugului. *• St.d — indicele de deteriorare a stabilității în câmp.

3. INFLUENȚA TRACȚIUNII

Se disting trei tipuri de tracțiune: exclusiv cai, exclusiv tractoare sau mixtă. O tracțiune mixtă înseamnă că doar arat se face cu un tractor, care este în mod normal un tractor ușor (greutate mai mică de 2.000 kg); celelalte operațiuni de gestionare a solului sunt efectuate de cai. Dacă toate operațiunile se fac cu un tractor, acesta din urmă este în mod normal unul greu (greutate mai mare de 2.000 kg). Datele prezentate în tabelul 3 dovedesc influența tipului de tracțiune.

Tabelul 3

Influența tipului de tracțiune asupra structurii solului (soluri lutoase)

Tip de tracțiune	Zona normală de lut - Vest		Zona normală de lut - Est		Brabant		Hcsbaye		Zonă de lut umed	
	P1.S.	St.d.	Pl.s	St.d.	P1.S.	St.d.	P1.S.	St.d.	Pl.s	Standard
Cai	21 de ani	58	18 ani	63	28 de ani	55 de ani	13	25	29	16
Amestecat	23 de ani	71	14	75	38 de ani	71	39	60	34	35 de ani
Tractor	15	60	55 de ani	75	45 de ani	72	30	61	42	52

Este evident că structura solului în fermele cu tracțiune exclusivă de cai este întotdeauna mai bună decât în fermele mecanizate: acest lucru este valabil atât pentru compactarea solului, cât și pentru stabilitatea agregatelor. Compararea tracțiunii mixte cu tracțiunea exclusivă de tractor nu arată, în general, nicio diferență reală în ceea ce privește stabilitatea agregatelor. În ceea ce privește compactarea solului, cel mai mare indice de compactare ar fi de așteptat pentru tracțiunea de tractor. Cu toate acestea, compactarea cu talpa plugului în condiții de tracțiune mixtă este cea mai mare în 2 peisaje din 5, iar aceste 2 peisaje reprezintă extremele densității bovinelor, ceea ce nu facilitează explicația frecvenței constatate.

4. INFLUENȚA GREUTĂȚII TRACTORULUI

În zona estică a solului normal lutos s-a acordat o atenție deosebită influenței greutății tractorului, ținând cont de cantitatea de materie organică din sol (atât densitatea efectivelor de animale, cât și prezența lucernei în rotația culturilor).

Următoarele date arată efectul excelent de îmbunătățire a structurii cultivate de lucernă în fermele mecanizate, unde se utilizează doar tractoare grele. Efectul de deteriorare a structurii cultivate de tractorul ușor pe câmpurile cu lucernă în rotație este mai pronunțat asupra stabilității agregatelor decât asupra compactării cu talpa plugului (tabelul 4).

Tabelul 4

Influența greutății tractorului asupra structurii solului

Greutatea tractorului	Câmpuri cu lucernă		Câmpuri fără lucernă în rotație					
			densitatea f în unități pe hectar de teren arabil					
			0—0,8		0,9—1,2		>1.3	
	Pl.s	St.d.	Pl.s	St.d.	Pl.s	St.d.	Pl.s	St.d.
Tranziție ușoară.	36	68	81	86	55 de ani	84	37	• 77
Tracțiune grea.	29	32	52	74	45 de ani	68	36.	76
Omida	—	—	81	95		—	—	. —-

Datele arată, de asemenea, că influența negativă a tractorului ușor asupra câmpurilor fără lucernă în rotație este evidentă în special asupra compactării cu talpa plugului și că influența deteriorării structurii scade odată cu creșterea cantității de materie organică din sol. Pentru o densitate a bovinelor mai mare de 1,3, influența tractorului ușor asupra deteriorării structurii devine neglijabilă.

Efectul foarte negativ al vibrațiilor tractorului asupra structurii solului (compactare și stabilitate) este evident prin influența tracțiunii cu șenilă, care este utilizată în unele ferme mai mari cu o densitate extrem de scăzută a animalelor. Este clar că influența deteriorării structurii de către șenilă are exact efectul opus celui la care se aștepta fermierul atunci când a cumpărat aceste utilaje scumpe.

Influența negativă a patinării roților și a vibrațiilor tractorului ușor este demonstrată și de creșterea compactării tălpii plugului pe pante față de zonele cu suprafață ridicată.

Tabl. 5

Modificări ale compactării tălpii plugului în funcție de topografie sub influența tipului de tracțiune

Tipul de tracțiune	Zonă normală de lut, Est		Hesbaye	
	Platou	Pantă	Platou	Pantă
Tracțiune mixtă	33 de ani	53	29	47
Doar tractor	52	66	31 de ani	28 de ani

Creșterea frecvenței de compactare este mai importantă în condiții de tracțiune mixtă (realizată în mod obișnuit cu un tractor ușor, deși se folosesc și cai) decât în condiții de tracțiune exclusivă cu tractor (care se realizează în general cu un tractor greu) (tabelul 5).

5. INFLUENȚA MATERIEI ORGANICE DIN SOL

Cantitatea de materie organică din sol, necesară pentru menținerea unei structuri bune a solului, este foarte diferită în cele 5 subpeisagistici ale regiunii luto-lutoase din Belgia și, bineînțeles, schimbările în densitatea bovinelor și tipul de rotație a culturilor (inclusiv îngrășământ verde sau lucernă). În zona luto-lutoasă normală de vest, unde numărul fermelor mici (mai puțin de 10 ha) este mare, densitatea bovinelor este și ea mare, ceea ce este însoțit de o practică generală de producere a culturilor furajere ca a doua cultură în același an, cum ar fi rapița. Aici, o valoare de aproximativ 3 unități de densitate a bovinelor pe hectar de teren arabil pare a fi necesară; densitatea medie a bovinelor în fermele cu o deteriorare evidentă a stabilității solurilor a fost de 2,6; în fermele cu doar un început de deteriorare a stabilității, densitatea bovinelor a fost de 3,5. În zona luto-lutoasă normală de est s-a constatat o diferență importantă, atât în compactarea solului, cât și în stabilitatea agregatelor, la o densitate a bovinelor mai mare sau mai mică decât o valoare critică de 1,7. În peisajul Brabantului, această densitate critică a bovinelor este de 1,3, iar în zona luto-umed această valoare este de 2,1. Prin urmare, cantitatea de materie organică din sol care ar trebui atribuită unui sol dintr-o clasă texturală cunoscută (de exemplu, solurile luto-umide) nu poate fi generalizată sau exprimată în termeni de densitate a bovinelor; cantitatea se modifică prea mult în funcție de tipul de gestionare a solului și de utilizarea acestuia.

Influența materiei organice din sol poate fi însă ilustrată frumos prin compararea structurii solului care rezultă dacă materia organică din sol este administrată o singură dată sau dacă este administrată de două sau mai multe ori în timpul rotației culturilor.

Ca exemplu pentru o singură aplicație, menționăm fie gunoi de grajd, fie îngrășământ verde; ca exemplu pentru mai multe aplicații, menționăm donarea ambelor sau donarea de îngrășământ verde combinat cu donarea de reziduuri vegetale (paie de cereale și frunze de sfeclă de zahăr).

Datele din tabelul 6 arată influența îmbunătățitoare a unui dublu aport de materie organică din sol în timpul unei rotații.

Tabelul 6

Influența unei aplicări unice sau multiple de materie organică asupra structurii solului

Aplicarea materiei organice per rotație a culturilor	Brabant				Hesbaye			
	densitatea bovinelor				Toate solurile		Solurile din depresiune	
	<1,3		>1.3					
	Pl.s	St.d.	Pl.s	St.d.	Pl.s	St.d.	P1.S.	St.d.
Dată	50	79	45 de ani	60	32	69	42	74
De două ori sau mai mult	39	72	28 de ani	64	31 de ani	39	23 de ani	50

În subpeisajul Brabantului, efectul asupra stabilității agregatelor nu este important, dar este foarte ridicat asupra compactării cu talpa plugului. În regiunea Hesbaye, influența îmbunătățitoare a unui dublu aport de materie organică este importantă asupra stabilității agregatelor tuturor solurilor, fiind vizibilă doar asupra compactării cu talpa plugului în solurile depresiunei.

6. INFLUENȚA UNEI REZERVE VIZIBILE DE CARBONAT

Acest factor pare a fi cel mai important, pentru simplul motiv că efectele sale sunt cel mai bine vizibile și mai evidente asupra ambilor indici de teren ai structurii solului, așa cum se poate observa în tabelul 7.

Tabelul 7

Influența unei rezerve vizibile de CaCOj asupra structurii solului (soluri lutoase)

Rezerva de carbonat de calciu	Zona normală de lut Vest; toate solurile		Zona normală de lut - Est				Brabant				Hesbaye			
			densitatea bovinelor				densitatea bovinelor				Toate solurile		Soluri în pantă	
			0,9—1,2		>1.3		<1,3		>1.3					
	Pl.s	St.d.	Pl.s	St.d.	Pl.s	St.d.	Pl.s	St.d.	Pl.s	St.d.	P1.S.	St.d.	P1.S.	St.d.
Vizibil :	10	59	38 de	60	33 de	71	26	63	37	59	29	41	21 de	41
Nu este vizibil	28 de ani	72	60	88	37	80	63	88	35 de	65 de	36	82	46	91

Foarte izbitor este efectul de îmbunătățire a structurii solului al carbonatului asupra solurilor sărace în materie organică; dacă densitatea bovinelor este mai mare de 1,3 pe hectar de teren arabil, efectul de îmbunătățire al rezervei de CaCO3 asupra compactării cu talpa plugului este mai puțin pronunțat sau chiar inexistent, dar totuși vizibil pentru stabilitatea agregatelor. În regiunea Hesbaye, unde densitatea medie a bovinelor pe hectar de teren arabil este de doar 0,7, influența îmbunătățitoare a unei rezerve de carbonat în sol este foarte izbitoare. În linii mari, s-ar putea spune că ambele aspecte practice ale deteriorării structurii solului, adică deteriorarea stabilității și compactarea cu talpa plugului, sunt de două ori mai mari fără o rezervă de carbonat vizibilă decât cu o rezervă. În Regiunea Luto-Normală, partea de vest, unde densitatea medie a bovinelor este cea mai mare, 2,89, efectul de îmbunătățire al rezervei de carbonat este scăzut pentru stabilitatea agregatelor, dar foarte izbitor pentru compactarea cu talpa plugului. Acest lucru este probabil legat de faptul că în această zonă tracțiunea mixtă (și, în consecință, tracțiunea cu un tractor ușor) are cea mai mare frecvență (67%).

Efectul evident de îmbunătățire al unei rezerve de CaCO3 asupra solurilor lutoase a condus la o concluzie practică importantă în Belgia. În fermele mecanizate, care suferă de deteriorarea structurii solului (presupunând că nu este vizibilă nicio rezervă de CaCO3 , deși pH-ul poate fi de aproximativ 7), se recomandă aplicarea a 50-60 tone/ha de CaCO3 ; în Belgia, cea mai economică formă de CaCO3 este varul zaharat (var provenit din fabricile de zahăr), deoarece valoarea

conținutului său de azot și fosfor acoperă costul produsului. După două rotații, se recomandă o a doua aplicare de aproximativ 15 tone.

Studiul structurii solului descris în paginile anterioare a făcut posibil studiul influenței și a altor factori, cum ar fi aratul la adâncimi constante sau variabile, aratul înainte sau după iarnă, utilizarea regulată a îngrășămintelor bogate în sodiu, influența specifică a lucernei în rotație, efectul deteriorant al unei recolte de sfeclă de zahăr într-o toamnă ploioasă etc. Detalii despre acești factori mai puțin importanți sau mai regionali, însă, nu pot fi oferite aici.

REZUMAT

În regiunea lutoasă din Belgia a fost realizat un studiu al structurii solului în 1959, 1960 și 1961, bazat pe evaluări de teren ale structurii solului, pentru a studia influența practică a factorilor de gestionare a solului asupra structurii solului. Într-un astfel de studiu regional, distincția dintre un indice de compactare a solului și un indice de deteriorare a stabilității agregatelor, ambii evaluați pe teren, este foarte importantă. Ambii indici reprezintă o frecvență combinată cu evaluarea gradului de deteriorare. Indicii de teren ai compactării solului și ai deteriorării stabilității sunt reciproc independenți.

Studiul tipurilor de sol dintr-un toposc bine drenat a demonstrat că solul de pantă este cel mai sensibil la compactarea tălpii plugului, dar nu la fel de sensibil la deteriorarea stabilității. Alunecarea anvelopelor și vibrațiile unui tractor ușor pe pante sunt factori importanți ai compactării tălpii plugului .

Influența negativă a tractorului ușor (greutate mai mică de 2.000 kg) este evidentă, în special asupra compactării cu talpa plugului, iar influența deteriorării structurii scade odată cu creșterea cantității de materie organică din sol. Efectul foarte negativ al vibrațiilor tractorului asupra structurii solului a fost pus în evidență prin influența tracțiunii șenilei.

Influența unei rezerve vizibile de carbonat pare a fi cea mai importantă. Foarte izbitor este efectul ameliorator al carbonatului asupra solurilor sărace în materie organică.

RELUA

În regiunea lutoasă din Belgia, în 1959, 1960 și 1961 a fost *efectuat un studiu, bazat pe evaluări pe teren ale structurii solului. Scopul a fost de a studia* influența practică a diferiților factori de întreținere a solului asupra structurii. Într-un astfel de studiu regional, este important să se facă distincția între un indice de compactare a solului și un indice de deteriorare a stabilității agregatelor. Fiecare indice reprezintă o frecvență combinată cu o evaluare a gradului de deteriorare. Indicii pentru evaluarea compactării tăvii de arat și a deteriorării stabilității sunt reciproc independenți.

Studiul tipurilor de sol cu o toposecvență normală bine drenată arată că solul de pantă este cel mai sensibil la compactarea tăvii de arat, dar este mai puțin sensibil la degradarea stabilității bulgărilor. Probabil că alunecarea și vibrațiile tractorului ușor pe pantă sunt factorii importanți în compactarea tăvii de arat .

Influența nefavorabilă a tractorului ușor (greutate mai mică de 2.000 kg) este incontestabilă, în special asupra compactării tăvii aratului; influența degradantă asupra structurii devine mai slabă odată cu creșterea conținutului de materie organică. Influența foarte negativă a vibrațiilor tractorului asupra structurii solului a fost dovedită prin utilizarea tracțiunii cu șenilă.

, ansamblu important este și influența unei rezerve vizibile de carbonat. L'ainé- iioration due au carbonate este foarte manifestă în sols pauvres en matières organiques-

REZUMAT

În regiunea argiloasă din Belgia, în 1959, 1960 și 1961 a fost realizat un studiu al structurii solului, utilizând estimări de teren pentru a determina valoarea practică a diferitelor măsuri de întreținere a solului. Acest studiu regional a luat în considerare distincția importantă dintre un indice de compactare a solului și un indice de distrugere a agregatelor. Ambii indici au fost estimați pe teren și sunt independenți unul de celălalt. Fiecare indice estimat este rezultatul unei frecvențe combinate cu gradul estimat de distrugere structurală.

Influența tipului de sol și a topografiei a fost investigată într-o secvență topografică bine drenată. Solul de pantă este cel mai sensibil la compactarea solului produs de arat din secvență, dar este mai puțin sensibil la degradarea stabilității. Alunecarea anvelopelor și vibrațiile tractoarelor ușoare pe pante sunt probabil factori importanți în compactarea solului produs de arat.

Influența negativă a tractorului ușor (cu o greutate mai mică de 2.000 kg) este evidentă , în special asupra compactării solului la arat; cu toate acestea, efectul de degradare scade odată cu creșterea cantităților de materie organică. Influența foarte negativă a vibrațiilor tractorului asupra compactării și stabilității a fost demonstrată clar de efectele tractorului pe șenile (Caterpillar).

Impactul unei rezerve vizibile de carbonat pare a fi cel mai important pentru fermele mecanizate. Efectul de îmbunătățire structurală al rezervei de carbonat este foarte evident în solurile sărace în materie organică.

DISCUȚIE

D. HILLEL (Israel). Rezultatele care arată că tractoarele ușoare provoacă daune mai mari decât tractoarele grele și că tractoarele pe șenile sunt mai dăunătoare structurii solului decât tractoarele cu roți sunt surprinzătoare. Puteți sugera o explicație? Cum au fost efectuate măsurătorile: pe potecă, între poteci sau la întâmplare?

A fost efectuat un experiment controlat pentru a verifica rezultatele sondajului?

L. DE LEENHEER. Daunele cauzate structurii solului de tractoarele ușoare și omizi sunt foarte evidente pe pante. Patinarea roților și vibrațiile (și, în cazul omizilor, doar vibrațiile puternice) sunt responsabile de deteriorare. Aproximativ 1.000 de observații pe teren au fost efectuate aleatoriu. Această investigație regională a fost continuată de studiul mai multor câmpuri experimentale începute în 1958; un total de aproximativ 48 ha de câmpuri experimentale pentru structura solului și fertilitatea fizică sunt acum în curs de investigare.

JM GOSNELL (Africa de Sud). 1. Au existat mai multe tipuri de tractoare în fiecare grup pentru studiul care a comparat diferite greutăți ale tractoarelor?

2. Observațiile pe teren ale compactării au fost legate de măsurătorile penetrometrice?

L. DE LEENHEER. 1. În fiecare grupă existau diferite tipuri de tractoare; tipul însă nu a fost trecut pe fișele noastre perforate; greutatea de 2.000 kg era singurul criteriu pentru a distinge tractoarele ușoare de cele grele.

2. Da.

D. KIRKHAM (SUA). Au fost efectuate măsurători ale randamentului pentru a vedea dacă acestea se corelează cu indicele de compactare sau cu indicele de structură sau aceste corelații au fost deduse din alte lucrări? Lucrările noastre de la Ames, Iowa, SUA, arată că, pentru un lut argilos lut, compactarea până la o densitate volumetrică de 1,4 g/cc sau mai mare reduce semnificativ randamentele.

L. DE LEENHEER. În experimentele anterioare (efectuate pe câmpuri experimentale) am studiat corelarea măsurătorilor de randament cu indicii de structură (Rezultate publicate în Lucrările - Simpozionului privind Structura Solului de la Ghent, Belgia, 1958). Pe un câmp experimental amenajat în 1960-1961, compactarea cu talpa plugului a fost obținută prin aratul de iarnă în condiții ploioase, iar randamentul a fost redus semnificativ. Această lucrare, însă, tratează o investigație regională la scară largă (1.000 de evaluări ale structurii), iar informațiile furnizate de fermier despre gestionarea și utilizarea solului au fost trecute pe fișe perforate împreună cu propriile noastre evaluări de teren ale structurii.

J. DUNGLAS (Franţa). Le cisaillement sous les roues motrices du tracteur, dû au glisse ment (surtout dans les pentes) nat-il pas une importance essentielle dans l'effet de compactage observe avec les tracteurs légers?

L. DE LEENHEER. Pour les tracteurs légers le glissement des roues motrices a cer tainement une grande influence, specialment sur les pentes. This influence on the semelle of labor is accentuée par les vibrations fortes when the tracteur léger must remonter the pente.

LD BAVER (SUA). 1. Aş dori să susțin comentariile profesorului de Leenheer privind efectul tractorului cu şenilă asupra compactării solului. În Hawaii avem tractoare cu şenilă de diferite dimensiuni, iar cantitatea de compactare este legată de dimensiunea tractorului, deoarece creşte presiunea la sol pe inch pătrat.

2. De asemenea, suntem de părere că vibrațiile tractoarelor au un efect de compactare, dar nu la fel de mare ca greutatea.

3. Am constatat prezența tălpilor de tip „grapă cu discuri", precum și a tălpilor de plug. Este nevoie doar de un strat foarte subțire de compactare pentru a reduce infiltrarea apei și penetrarea rădăcinilor.

4. Am constatat că impactul major al compactării asupra structurii solului este reducerea porozității de aerare.

6

INFLUENȚA PROPRIETĂȚILOR SOLULUI ASUPRA ADECVĂRII PENTRU PĂȘUNAT ȘI A PĂȘUNATULUI ASUPRA PROPRIETĂȚILOR SOLULUI

GP WIND, CJ SCHOTHORST[2]

Călcarea pășunilor este o problemă din ce în ce mai urgentă în agricultura cu pășuni. Aceasta este cauzată parțial de structura economică modernă a agriculturii. Forța de muncă este destul de rară și costisitoare. Este necesară o cantitate considerabilă de forță de muncă suplimentară dacă pășunile sunt călcate, deoarece vitele trebuie ținute în grajd pentru a evita pagube majore. Ratele ridicate de densitate a animalelor necesită o capacitate portantă ridicată a pășunilor, care devin mai moi din cauza cantităților mari de îngrășăminte cu azot.

Acest articol tratează cauzele fizice ale călcării solului și influența adâncimii de drenaj. De asemenea, prezintă câteva consecințe ale posibilelor metode de îmbunătățire. Cercetarea s-a limitat în principal la pășunile mlăștinoase cu nisip și turbă.

PRESIUNEA VITELELOR CARE PASC

Greutatea unei vaci este de aproximativ 600 kg, iar suprafața totală a copitei este, conform lui Stegenga (comunicare personală), de aproximativ 300 cm² [3]. Prin urmare, presiunea pe care o exercită o vacă în picioare asupra solului este de 2 kg/cm² · Când doar două copite ating solul, presiunea este de 4 kg/cm² · Vacile tinere și mici au o presiune ceva mai mică, de aproximativ 3 kg/cm² · Aceste date ale lui Stegenga pentru bovinele Frizon sunt în concordanță cu cele ale lui Sears (1956), care a găsit 3,3 kg/cm² pentru vacile Jersey.

Pentru comparație menționăm presiunea tractoarelor agricole care este de cel mult 1 kg/cm² · Alte unelte nu au o presiune mai mare, doar cărucioarele încărcate aproximează presiunea copitelor bovinelor.

Schothorst (1963a) a măsurat capacitatea portantă cu un penetrometru. El a constatat că pajiștea era călcată puternic dacă capacitatea portantă era mai mică de 5 kg/cm² · Între 5 și 7 kg/ cm², daunele erau mai mici.

Numai cu capacități portante de 7 kg/cm² și mai mult, pășunile păreau suficient de ferme. Prin urmare, presiunea reală asupra copitei pare a fi ceva

[2]Institutul pentru Tehnica Culturii și Managementul Apelor Wageningen, Țările de Jos ERLANDS.

mai mare decât cotientul dintre greutate și suprafața *copitei* . Acest lucru este destul de evident, deoarece copitele nu sunt plasate complet la nivel și trebuie să existe o anumită viteză.

accounted for.

PROPRIETĂȚILE SOLULUI CARE DETERMINĂ CAPACITATEA PORTANTĂ

Este clar că conținutul de materie organică este important în ceea ce privește capacitatea portantă . Călcarea apare foarte rar pe solurile nisipoase, în timp ce pe solurile de turbă este mai mult o regulă decât o excepție. Schothorst (1963b) a constatat că randamentele naturale nete ale solurilor turbării și nisipoase foarte umide au fost cu 10% mai mici decât cele ale solurilor nisipoase alunecoase. Pieters (1961) și Schothorst (1963a) au observat că susceptibilitatea la călcare crește odată cu conținutul de materie organică.

* De asemenea, este evident că și conținutul de umiditate este foarte important. În perioadele secetoase nu se produce călcarea solului. În sezoanele ploioase, toate pășunile argiloase și turbăriile sunt susceptibile la călcare. Figura 1 prezintă relația dintre conținutul de umiditate și capacitatea portantă (date de teren) a unor pășuni turbării cu peste 40% materie organică. Pentru conținuturi de umiditate mai mari de 65% în volum, capacitatea portantă este prea mică și are loc călcarea solului.

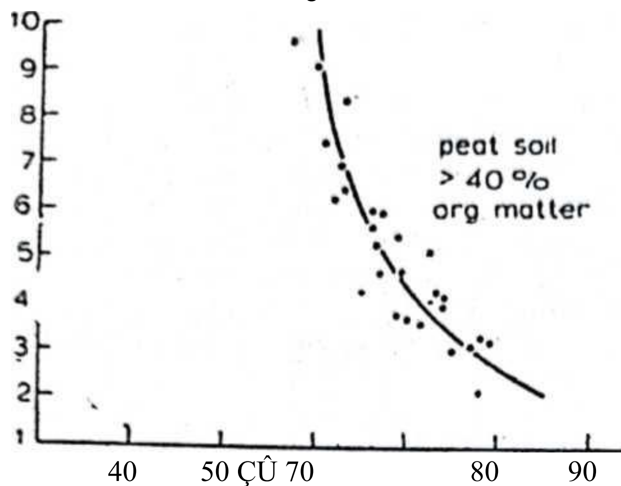
Influențele combinate ale umidității și materiei organice sunt prezentate în figura 2, preluată din Schothorst (1963a). Figura conține puncte, care indică condiții suficient de ferme, și cruci, reprezentând situații cu un risc mare de călcare. Între puncte și cruci este trasată o linie de demarcație, pe care o numim linia limită de călcare. Cu cât procentul de materie organică este mai mare, cu atât limita de călcare este mai mare. Tensiunea de umiditate a limitei de călcare ajunge de la aproximativ 150 cm pentru solurile de turbă cu peste 50% materie organică, trecând prin 100 cm pentru solurile nisipoase umose (15% materie organică), până la zero pentru nisip fără materie organică.

In periods in which rainfall is content of the top soil equals field

mai mare decât evaporarea, capacitatea de umiditate sau este chiar mai mare. Capacitatea de câmp înseamnă o tensiune de umiditate de aproximativ 150 cm dacă pânza freatică este destul de adâncă. În majoritatea solurilor humioase sau turbării există o pânză freatică la o adâncime considerabil mai mică. În

aceste cazuri, tensiunea de umiditate a capacității de câmp este egală cu adâncimea pânzei freatice în cm. Conform tensiunilor de umiditate menționate mai sus ale „limitei de călcare”, adâncimea de drenaj trebuie să fie de 100 până la 150 cm pentru solurile humioase și turbării. Cu soluri de drenaj mai mici, daunele prin călcare trebuie să apară în perioadele umede, conform acestei teorii. , Adâncimile de drenaj existente ale pășunilor pe solurile turbării și humioase sunt considerabil mai mici, din cauza pericolului de contracție și de drenaj ireversibil. În Germania, Baden (1963) susține un drenaj foarte profund al pășunilor mlăștinoase de turbărie. S-a părut că aceste soluri cu o adâncime de drenaj de

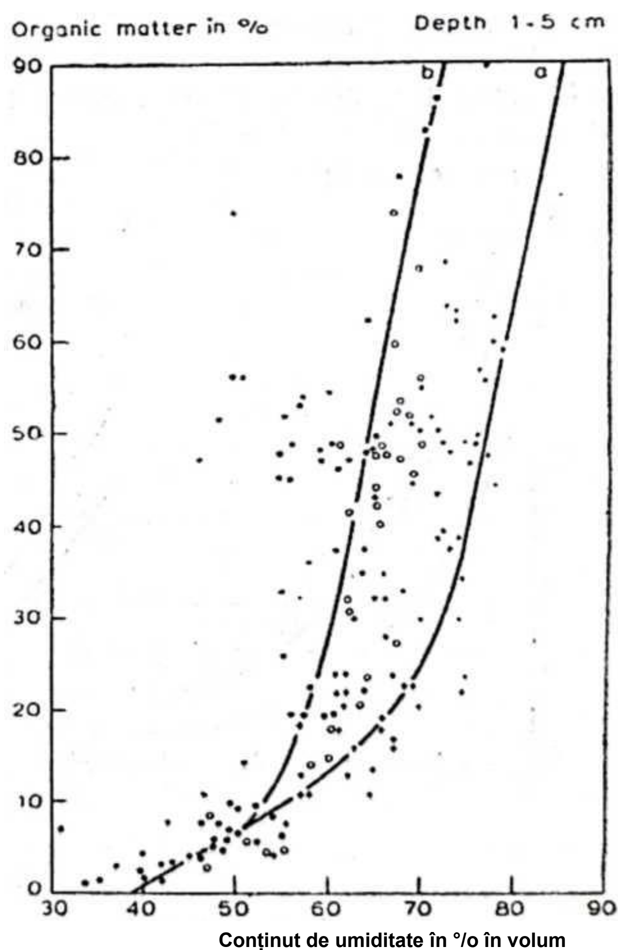
Cococitatea debitului în kg/ cm²



40 50 ÇÛ 70 80 90

Conținut de umiditate m°/o Dy vol

Fig. 1. Relația dintre capacitatea portantă și conținutul de umiditate pentru solurile de turbă,
determinată pe teren.



Conținut de umiditate în °/o în volum

- Nu se produc daune prin călcare, capacitate portantă >75 Kg/cm² -
- Unele daune provocate de călcare - - 5-75 - -
- Daune severe cauzate de călcare • - < 5 -

Fig. 2. Susceptibilitatea la -călcarea pășunilor, influențată de conținutul de umiditate și materie organică din stratul de 1-5 cm sub suprafața pășunilor.

suprafață de 1,50 m are într-adevăr o capacitate portantă bună în perioadele umede. Deci a fost de £ 2000.
s-a dovedit că capacitatea portantă este suficientă dacă solul este drenat la adâncime § menționat. . "g

Contrar așteptărilor, am găsit două pășuni cu o frumusețe suficientă . capacitatea inelului în perioadele umede cu o adâncime de drenaj de aproximativ 70 cm. Chiar dacă ra
Pânza freatică a crescut, dar capacitatea portantă nu a scăzut niciodată. sub 5 kg/cm² · Cu toate acestea, acele soluri nu au făcut excepție de la figura 2, care înseamnă că conținutul de umiditate al acestor soluri a fost mai mic decât cel al solurilor comparabile.

Inițial ne-am gândit la uscare ireversibilă (Wind, 1963), mai târziu s-a dovedit că capacitatea portantă mare a fost cauzată de o densitate volumetrică mai mare.

DENSITATEA ȘI CAPACITATEA PORTANTĂ

Cele două pășuni excepționale pe care le-am găsit aveau un volum al porilor în stratul superior de 0,76, în timp ce un volum al porilor de 0,79-0,84 este normal pentru soluri comparabile cu același conținut de materie organică de aproximativ 40%, dar cu un drenaj mai superficial. Diferențele sunt destul de mici, dar și variația posibilă a volumului porilor este mică, de aproximativ 10% pentru solurile de pășune cu același conținut de materie organică.

Capacitate de încărcare în kg/ cm²

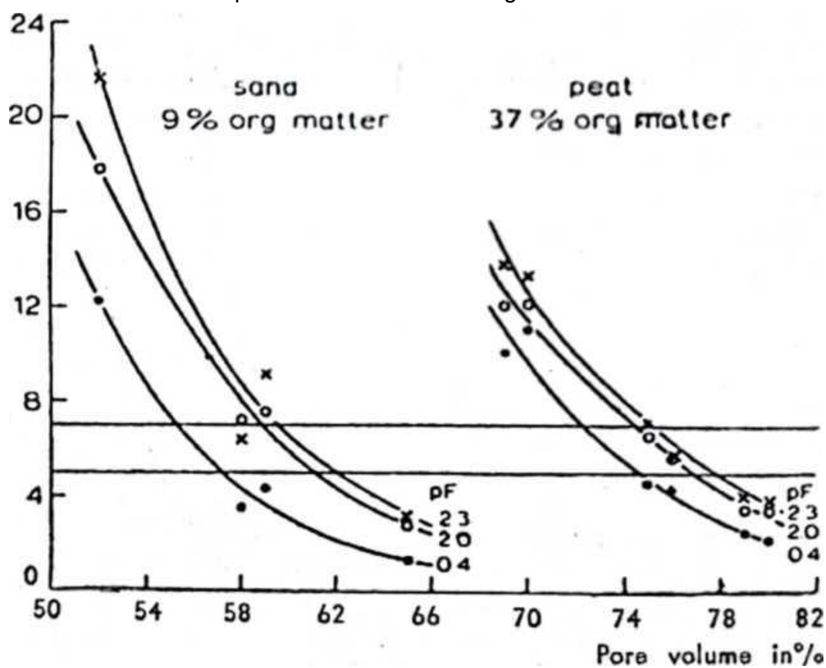


Fig. 3. Capacitatea portantă a două soluri în raport cu volumul porilor, conform măsurătorilor de laborator.

Pentru a afla relația dintre capacitatea portantă și volumul porilor, s-a efectuat un experiment de laborator, deoarece pe teren există o variație insuficientă a volumului porilor și nu se pot standardiza condițiile de materie organică și umiditate.

Din 8 soluri cu conținut de materie organică între 0 și 92%, au fost prelevate șase probe artificiale a căror densitate a variat între foarte afânată și foarte densă. Din fiecare probă, în inele Kopecki de 100 cm3 · caracteristica de umiditate a fost determinată între tensiunea de umiditate de 2,5 și 200 cm. Cu tensiuni de umiditate de 2,5; 100 și 200 cm (adică pF 0,4; 2,0 și 2,3), capacitatea portantă a fost măsurată cu o sondă de 1 ^{cm2} .

Figura 3 prezintă relațiile găsite între capacitatea portantă, densitate și tensiunea de umiditate pentru un sol nisipos și unul de turbă. Se pare că un sol foarte dens are o capacitate portantă suficientă atât în condiții umede, cât și uscate. Un sol foarte afânat are întotdeauna o capacitate portantă prea mică. Rezultate similare au fost obținute pentru toate cele 8 soluri.

Deci, pășunile de pe soluri cu densitate vrac mare nu vor fi călcate în picioare. Experimentul de laborator a dovedit că capacitatea portantă mare a celor două pășuni menționate a fost într-adevăr cauzată de o densitate vrac mare. Acum se pune întrebarea cum a apărut o densitate atât de mare.

COMPACTARE PRIN PĂȘUNAREA VITELELOR

Structurile foarte laxe, așa cum sunt cele utilizate în experimentul de laborator, nu apar pe câmp, cel puțin nu în stratul superior al pajiștii. Sub presiunea copitelor vacilor, solul este compactat. Stațiunea Experimentală Rothamsted a realizat o bibliografie (Anonim, 1963) a literaturii pe această temă. Majoritatea lucrărilor tratează compactările considerabile cauzate de călcarea solului și efectele lor dăunătoare asupra creșterii ierbii. Foarte puține date sunt disponibile despre daunele provocate de călcarea solului asupra gazonului ·

O'Connor (1956) și Gradwell (1956) au observat că cea mai mare compactare nu a avut loc în cele mai umede circumstanțe. În literatura de specialitate privind mecanica solului se constată că, sub presiuni de scurtă durată, compactarea este posibilă doar până în momentul în care se atinge saturația completă cu apă (vezi Sôhne, 1955). Pentru o compactare ulterioară, umiditatea trebuie să părăsească solul, ceea ce va dura mai mult decât durata unui pas al unei vaci.

Prin călcarea pe gazon afânat, solul este compactat. Densitatea volumetrică crește și, în consecință, capacitatea portantă (fig. 3) până când aceasta egalează presiunea exercitată. În condiții de uscăciune, o capacitate portantă suficientă poate fi deja atinsă după o compactare mică. Densitatea volumetrică nu este atunci suficient de mare pentru o capacitate portantă bună pentru un pășunat ulterior în condiții mai umede. Așadar, va avea loc o compactare ulterioară până când se atinge o capacitate portantă de aproximativ 5 kg/cm2, ^{tot} în condiții umede. Dar se poate întâmpla ca solul să fie deja complet saturat cu apă înainte de a se atinge o capacitate portantă suficientă. Deoarece capacitatea portantă nu mai poate crește, solul de sub copite este împins, apar găuri, iar gazonul va fi grav deteriorat .

Deformarea și deplasarea solului reprezintă un fel de băltire, ceea ce duce la structuri instabile și sol afânat. Așadar, după ce a fost călcat o dată, solul devine mai susceptibil la noi deteriorări cauzate de călcare.

CAPACITATEA PORTANTĂ ȘI ADÂNCIMEA APEI SUBTERANEI

În partea anterioară s-a arătat că capacitatea portantă a unui sol este determinată de densitatea sa volumetrică și de conținutul său de umiditate. Conținutul de umiditate determină, de asemenea, gradul de compactare posibil. Este evident că conținutul de umiditate nu este independent de densitatea volumetrică. Prin urmare, capacitatea portantă, conținutul de umiditate și densitatea volumetrică sunt strâns corelate . Într-un astfel de sistem de feedback, există, în general, un echilibru foarte stabil.

Pentru a obține o mai bună înțelegere a acestui complex, este necesară o aproximare cantitativă. Dacă 100 ml de sol sunt compactați de la 80 la 75% din volumul porilor, 20 ml de părți solide aveau la început 20% din volumul total; după compactare acesta este de 25%. Deci, volumul total a scăzut prin compactare de la 100 la 50 ml. Dacă conținutul de umiditate inițial era de 50%, adică 50 ml, devine - = 62,5% în volum după compactare. După [80] ...

Compactarea continuă până la 71,4% din volumul porilor, iar umiditatea devine de asemenea de 71,4%. Apoi se atinge saturația completă, dincolo de care compactarea suplimentară nu este posibilă.

În figura 4, procesul de compactare este prezentat grafic pentru un sol turbier cu 37% materie organică. Liniile ascendente pline reprezintă relația dintre volumul porilor și conținutul de umiditate pentru o cantitate constantă de umiditate. Aceste linii, numite linii de compactare, se termină într-o linie descendentă plină, care reprezintă saturația completă. La linia de saturație este indicată tensiunea de umiditate, care era prezentă dacă solul avea un volum al porilor de 80% înainte de compactare.

Liniile de compactare nu sunt paralele. Ele se intersectează în centrul teoretic al sistemului de coordonate, unde volumul porilor este de 100%, iar conținutul de umiditate este zero. Acolo, volumul solului este infinit de mare și, deoarece cantitatea de umiditate este finită, conținutul de umiditate este zero.

Este surprinzător faptul că posibilitatea de compactare este destul de limitată. *Un* sol cu 80% pori și 50% umiditate, deci cu un conținut de aer de 30%, poate fi compactat doar până la 71% pori, deci peste 9% în volum. Același lucru se poate observa și în partea de sus a figurii. Solul cu 50% aer poate fi compactat doar peste 1% din volumul său.

Întrucât capacitatea portantă este determinată de densitatea volumetrică și conținutul de umiditate, pentru fiecare loc din figura 4 se poate da o valoare a capacității portante. Aceste valori pot fi găsite în figura 3. Acestea necesită conversia de la pF sau tensiunea de umiditate la conținut de umiditate cu ajutorul figurii 5. În figura 3 se poate observa că, cu un volum al porilor de 77% și un pF 2,0 (tensiune de umiditate 100 cm), există o capacitate portantă de 5 kg/cm^2 · În figura 5 se citește pe curba pH pentru un volum al porilor de 77% că un pF 2,0 corespunde unui conținut de umiditate de 63%.

Deci, se poate scrie o valoare de 5 pentru capacitatea portantă în figura 4 în punctul în care volumul porilor este de 77%, iar conținutul de umiditate este de 63%. În acest fel, toate valorile capacității portante au fost plasate în figura 4. Prin aceste valori au fost trasate linii întrerupte pentru capacitate portantă egală. Figura 4 poate fi acum utilizată pentru a determina ce densitate vrac va apărea.

se formează ca urmare a unei anumite presiuni. Dacă un sol cu 80% pori și 50% umiditate este compactat de o presiune de 5 kg/cm² , se va atinge un volum al porilor determinat de punctul în care linia de compactare care trece prin (80; 50) intersectează linia capacității portante de 5 kg/cm² . Aceasta dă un volum al porilor de 78%. Dacă am fi început cu o umiditate de 56%, atunci compactarea

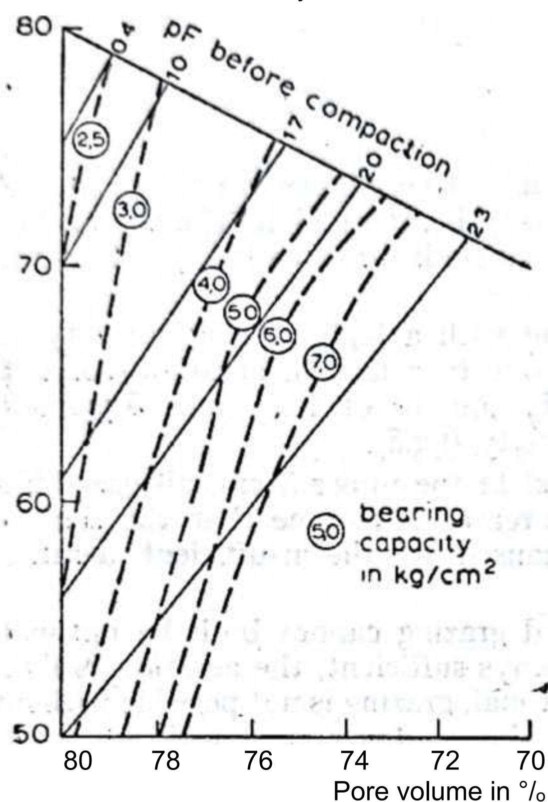


Fig. 4. Relation between moisture content and pore volume for soils under compaction (solid lines) and corresponding bearing capacities (broken lines).

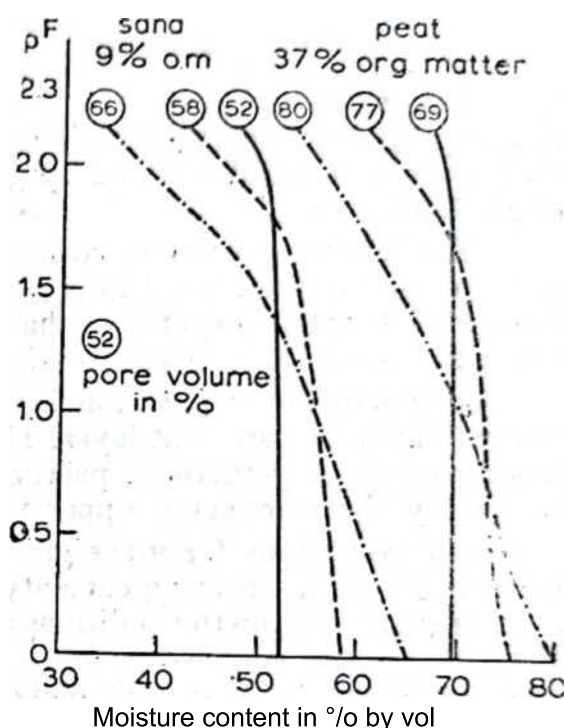


Fig. 5. Moisture characteristics of two soils, as influenced by their density.

ar fi ajuns la un volum al porilor de 76,5%. Dacă inițial exista o umiditate de 61% sau chiar mai mult, solul nu putea fi compactat până la o capacitate portantă de 5 kg/cm² . Linia capacității portante de 5 kg/cm² nu intersectează linia de compactare care trece prin (80; 61). În această situație, vor apărea daune prin călcare.

Compactarea maximă are loc dacă acest sol este pășunat (presiune pe copite 5 kg/cm²) la o tensiune de umiditate de 70 cm, adică pF 1,8 până la 1,9. În acest caz, volumul porilor scade la 74%, unde densitatea solului este atât de mare încât chiar și la saturație completă există o capacitate portantă suficientă. Desigur, acest lucru nu durează pentru totdeauna, deoarece activitățile biologice, precum și înghețul și dezghețul afânează din nou solul. Însă pășunile de pe acest sol de turbă cu 37% materie organică vor fi continuu ferme dacă sunt pășunate în mod regulat la o tensiune de umiditate de aproximativ 70 cm. Aceste tensiuni apar adesea în perioadele umede, în cazurile în care adâncimea pânzei freatice este de aproximativ 70 cm.

I+VI. 15 În acest fel, s-a dovedit că o capacitate portantă suficientă a celor două pășuni de turbă pe care le-am găsit poate fi obținută la adâncimi medii de drenaj de aproximativ 70 cm. Adâncimea normală de drenaj în astfel de zone este de 30 cm. Drenajul mai profund face posibilă o compactare mai mare, ceea ce dă o densitate aparentă mai mare și, prin urmare, o capacitate portantă mai mare.

CONCLUZII

Pășunile cu turbă și cele cu turbă au, în perioadele umede, o capacitate portantă suficientă pentru pășunat doar dacă densitatea lor vrac este destul de mare. Compactarea necesară poate fi cauzată de pășunatul vitelor dacă drenajul este menținut la o adâncime suficientă.

Volumul redus al porilor, corespunzător unei capacități portante mari, nu este foarte potrivit pentru o creștere bună a ierbii din cauza lipsei de aerare. Toate solurile din experimentul de laborator au avut un conținut de aer mai mic de 5% atunci când solul a avut o capacitate portantă suficientă (fig. 5).

Deși compactarea este limitată la primii 5 cm, toată difuzia gazelor va trebui să treacă prin acel strat. Există motive să presupunem că adâncimea mică de înrădăcinare a pășunilor permanente este cauzată de aerarea insuficientă cauzată de stratul superior compactat.

Condițiile pentru creșterea ierbii și pășunatul nu pot fi simultan optime. În cazurile în care capacitatea portantă este întotdeauna suficientă, aerarea este limitată ; acolo unde condițiile de creștere a ierbii sunt optime, pășunatul nu este posibil fără a perturba aceste condiții. În ciuda acestei controverse, o creștere rațională a animalelor este posibilă pe această planetă, datorită condițiilor sale fizice și biologice .

Toți ceilalți factori rămânând neschimbați, o gravitație mai mare sau o greutate mai mare a animalelor ar inhiba pășunatul înainte ca creșterea plantelor să fie imposibilă din cauza efectelor de compactare. Ar fi interesant de calculat ce grad de compactare a fost cauzat de animale atât de uriașe precum Brontosaurus, cu o greutate de până la 40.000 kg și o presiune asupra solului de aproximativ 2 kg/cm2 · Poate că ar fi posibil să se estimeze cantitatea de producție vegetală pe un sol astfel compactat și să se compare aceasta cu cantitatea de hrană necesară acelor reptile.

În cazul mai familiar al cultivării ierbii și creșterii vacilor, putem încerca să creștem nivelul de echilibru dintre aerare și capacitatea portantă prin mijloace artificiale. Unul dintre acestea este adesea utilizat în Olanda. Solurile cu turbă sunt acoperite cu un strat subțire (aproximativ 7 cm) de nisip grosier, care conține o cantitate mare de spațiu cu aer, chiar dacă există o capacitate portantă foarte mare. Turba de sub acest strat este greu compactată, astfel încât rămâne prezent și un volum mare de pori.

Un alt mijloc artificial ar putea fi creșterea suprafeței copitei bovinelor. Prin dublarea acestei suprafețe, solul ar fi mai puțin compactat, în special în stratul superior. Încălțămintea din plastic poate fi fabricată suficient de ieftină și rezistentă.

REFERINȚE

/

ANONIM, 19G3, *Efectul călcării vitelor asupra solului. Bibliografie adnotată a Comisiei pentru Drepturile Solului din Commonwealth,* Raportul Rothamsted, 11--40.
BADEN, W., 19G3, *Teorii bine-cunoscute despre cultura mlaștinilor și turbăriilor în lumina noilor descoperiri hidrologice și a posibilităților cultural-tehnice,* Wasser u. Boden, 15, 237—248.
EDMOND, DB, 1962, *Efectele pășunilor pășite vara în condiții de diferite niveluri de umiditate a solului,* NZJ Agr. Res., 5, 389-395.
GRADWELL, M., 1956, *Efectele călcării animalelor asupra unui sol aluvial umed sub pășune,* Proc. NZ Soc. Soil. Sci., Soc., 2, 37-39.
O'CONNOR, K.F., 1956, *Influența călcării cu roata și piciorul asupra pajiștilor.,* Proc. NZ Soil Sei. Soc., 2, 35—37.
PIETERS, J.H., 1961, *Sensibilitatea pajiștilor la călcare,* Landbouwvoorl, 18: 377—383. SCHOTHORST, C.J., 1963a, *Capacitatea portantă a solurilor de pajiște,* Journal of the Royal Dutch Heath Society,
74, 104—111.
— 1963b, *Pierderi cauzate de pășunat pe diverse soluri de pajiște,* Jurnalul Agricol,
75, 869—878.
SEARS, PD, 1956, *Efectul animalelor care pășunează asupra pășunilor,* al 7-lea Congres Internațional de Iarnă, lucrarea 7. SÖHNE, W., 1955, *Compactabilitatea solului arabil ținând cont de influența componentelor organice,* Z. Pflanzenernährung, Düng. Bodenk., 69, 116—125.
WIND, GP, 1963, *Gevolgen van waterovcrlast in de moderne landbouw. Med.* ICW, 54.

REZUMAT

Capacitatea portantă depinde în principal de densitatea vrac a stratului superficial al solului. În timpul pășunatului, densitatea vrac crește prin compactare până când capacitatea portantă egalează presiunea copitelor bovinelor. În condiții de umiditate ridicată, majoritatea solurilor nu pot fi compactate într-o asemenea măsură încât să se atingă o capacitate portantă suficientă, deoarece compactarea nu este posibilă atunci când solul este saturat. În acest caz, are loc călcarea în picioare, ceea ce provoacă deteriorarea gazonului.

Teoretic și practic, se pare că adâncimea pânzei freatice în turbă și solurile cu turbă trebuie să fie la cel puțin 60 cm sub suprafață în timpul pășunatului în perioadele umede, pentru a evita deteriorarea prin călcare. Acolo unde există o capacitate portantă suficientă, conținutul de aer al solului este foarte scăzut, ceea ce înseamnă că aerarea și capacitatea portantă sunt proprietăți controversate.

RELUA

Capacitatea portantă depinde în primul rând de greutatea volumetrică a solului vegetal . În timpul pășunatului, greutatea volumetrică crește prin compactare până când capacitatea portantă egalează presiunea pe copite a animalelor. În condiții de umiditate ridicată, majoritatea solurilor nu pot fi compactate până la un grad care să atingă capacitatea portantă, deoarece compactarea nu este posibilă atunci când solul este saturat. În acest caz, are loc călcarea în picioare, ceea ce duce la deteriorarea gazonului.

Teoretic și practic, se pare că adâncimea pânzei freatice din turbării și solurile cu turbă ar trebui să fie la cel puțin 60 cm sub suprafață în timpul pășunatului în perioadele umede, pentru a evita daunele cauzate de călcarea în picioare. Acolo unde există o capacitate portantă suficientă, conținutul de aer al solului este foarte scăzut, ceea ce înseamnă că aerarea și capacitatea portantă sunt proprietăți contradictorii.

FINANȚARE

Capacitatea portantă depinde în primul rând de densitatea solului vegetal. În timpul pășunatului, densitatea crește din cauza tasării până când capacitatea portantă egalează presiunea copitelor bovinelor. În condiții de umiditate ridicată, majoritatea solurilor nu pot fi compactate până la un grad care să atingă o

capacitate portantă suficientă, deoarece tasarea este imposibilă în solurile saturate. În astfel de cazuri, are loc compactarea, care dăunează gazonului.

S-a dovedit teoretic și practic că pânza freatică din turbă și solurile cu turbă trebuie să fie la cel puțin 60 cm sub suprafață în timpul pășunatului în perioadele umede pentru a evita deteriorarea prin compactare. Acolo unde există o capacitate portantă suficientă, conținutul de aer al solului este foarte scăzut, ceea ce înseamnă că aerarea și capacitatea portantă sunt proprietăți opuse.

DISCUŢIE

B. FOKKENS (Olanda). Un punct fundamental în calculele domnului Wind este acela că compactarea solului este posibilă doar până la punctul de saturație. Acest lucru este valabil în solurile relativ uscate, dar este oare valabil și în solurile de turbă destul de umede?

GP WIND. Mulți cercetători, printre care și Sohne din Germania, au descoperit că într-un timp scurt are loc doar compactarea și nu și consolidarea. Timpul necesar pentru consolidare depinde, desigur, de permeabilitate și de gradientul de presiune. Solurile foarte afânate și, prin urmare, permeabile pot fi consolidate mult mai repede decât solurile superficiale de pajiște cu o densitate vrac destul de mare.

D. HILLEL (Israel). Aș dori să comentez terminologia: *compactarea* se referă la expulzarea aerului din sol sub presiune. Dincolo de saturație, densificarea ulterioară a solului ar trebui denumită *consolidare.*

GP WIND. Sunt de acord cu asta.

MĂSURĂTORI ALE STABILITĂȚII STRUCTURALE A SOLURILOR DE PĂȘUNI

W. BURKE, J. GALVIN, L. GALVIN[4]

INTRODUCERE

Au fost sugerate mai multe definiții ale structurii solului, iar cea acceptată în această lucrare este cea a lui Bradfield (1950). El definește structura solului ca fiind „aranjamentul particulelor solide în profilul solului". Majoritatea măsurătorilor structurii solului iau în considerare doi factori:

1) proporțiile relative de solide, apă și aer și aranjamentul lor în masa solului;
2) Stabilitatea structurii sau gradul de rezistență la schimbarea aranjamentului particulelor.

Metodele de măsurare a proporțiilor relative de solide, apă și aer sunt destul de bine standardizate și fiabile și pot fi utilizate pentru a încadra arbitrar un sol în clase structurale bune sau rele. Măsurătorile stabilității structurii nu sunt însă atât de ușoare, iar Quinn (1958, 1959) a arătat că o tehnică de cernere umedă a dat rezultate înșelătoare atunci când a fost aplicată unui număr de soluri irlandeze. Metodele de cernere umedă se bazează pe posibilitatea descompunerii agregatelor sub influența ploii, coroborată cu un flux relativ puternic de apă prin sau peste sol și, prin urmare, sunt potrivite pentru determinarea stabilității structurale a suprafeței solurilor arate sau goale. Deoarece majoritatea solurilor examinate de Quinn erau sub pășune și aveau o protecție completă împotriva impactului picăturilor de ploaie, nu a fost surprinzător faptul că tehnica de cernere umedă a eșuat.

CONDIȚIILE SOLULUI

Aproximativ 70% din suprafața totală a terenurilor agricole din Irlanda este acoperită de pășuni. Pagubele provocate de praf (braconaj sau împrăștiere) sunt extinse pe aceste pășuni, în principal datorită acțiunii copitelor animalelor care pășună. Stresurile impuse structurii solului de către animale nu au nicio legătură cu cele produse de metoda de cernere umedă, astfel încât a fost necesară o nouă tehnică de măsurare a stabilității structurii în condiții de pășunat. Capacitatea unui sol de a rezista la deteriorarea provocată de călcare depinde în primul rând de rezistența sa inerentă și de rezistența mai slabă...

[4]Institutul Agricol, Dublin, IRLANDA.

Cu cât solul este mai predispus la deteriorare. Prin urmare, s-a considerat că rezultatele testelor de rezistență la forfecare nedrenate pe soluri ar trebui să ofere o măsură a capacității acestora de a rezista la deteriorarea prin călcare.

Conținutul de umiditate al solului este fundamental pentru rezistența sa și, prin urmare, pentru stabilitatea structurii sale. Multe soluri de pășune irlandeze sunt plastice și predispuse la deformare sau alterare a structurii la conținuturi de umiditate egale sau mai mari decât limitele lor plastice (Atterberg). Din cauza precipitațiilor frecvente, aceste soluri sunt adesea la capacitatea de câmp pentru perioade lungi de timp, iar un sol al cărui conținut de umiditate la capacitatea de câmp este mai mare decât limita sa plastică este instabil în condiții de precipitații frecvente. Asigurarea unui drenaj adecvat va ajuta la atingerea rapidă a capacității solului, dar uscarea ulterioară la o valoare mai mică decât limita plastică (dacă aceasta este mai mică decât capacitatea de câmp) depinde exclusiv de evapotranspirație. Factorii de mai sus subliniază faptul că solicitările necesare pentru a provoca modificări structurale în orice sol depind de conținutul de umiditate predominant al solului, care, la rândul său, variază în funcție de condițiile climatice.

EXPERIMENTAL

Pentru a testa validitatea acestor presupuneri, au fost selectate șase soluri din zone foarte separate ale țării, despre care se știa că sunt supuse deteriorării provocate de călcare, și s-au efectuat următoarele măsurători:

1) conținuturi de umiditate la saturație și în regiunea capacității de câmp definite ca pF = 2. Determinările au fost efectuate utilizând aparate cu placă de aspirație și placă de presiune;

2) limitele plastice și lichide (Atterberg);

3) rezistența la forfecare nedrenată la saturație și la pF = 2 — metodă descrisă de Bishop și Hankel (1957).

REZULTATE,

Analiza mecanică a solurilor este prezentată în tabelul 1.

Datele privind relațiile umiditate-energie și limitele lichide și plastice ale solurilor sunt prezentate în tabelul 2.

DISCUȚII ȘI CONCLUZII

• Din tabelul 2 reiese că solul are o capacitate mare de reținere a umidității, iar conținutul excepțional de ridicat de umiditate al solurilor nr. 4 și 5 se datorează naturii turboase a suprafeței. Deoarece toată umiditatea reținută între capacitatea de câmp și limita plastică trebuie eliminată prin evapotranspirație, rezultă că aceste soluri se află frecvent într-o stare instabilă - și cu cât diferența dintre capacitatea de câmp și limita plastică este mai mare, cu atât perioada de instabilitate este mai lungă. Pe această bază, se poate prezice că solul nr. 6 este mai supus deteriorării principale decât solul nr. 1. Severitatea deteriorării care apare

Tabică 1

Analiza mecanică

Nr. sol	Adâncimea eșantionului (in.)	Procentaj în greutate					
		Dimensiunea particulelor 20—2,0 mm	Nisip grosier 2,0—0,2 mm	Nisip fin 0,2—0,02 mtn	Nămol 0,02—0,02 rotații	Argilă <0,002 mm	Procentul de pierdere la pretratare
1	3	10.3	9.9	28,7	27,6	23,5	2.4
Orasul Vechi	7	10.0	13.0	26.4	27.2	23.4	1.7
2	3	3.5	11.4	26.9	44.2	14.0	7.0
Hcrbcrtstown	7	9.5	11.8	22.7	23.8	32.0	3.0
3	3	9.8	8.7	15.3	57.1	9.1	5.1
Ballinamore	7	20.3	10.5	13.6	23.8	31.8	1.0
4	3	1.2	11.0	40.9	31.9	15.0	6.3
Donegal	7	4.0	18.8	37.9	24.5	14.8	3.4
5	3	0.7	5.3	33.6	46.1	14.3	6.8
Ardagh	7	0	0.4	26.5	39.7	33.4	2.1
6	3	0.8	11.5	30.2	30.4	. 27.1	3.2
Moremo	7	0,4	11.6	21.0	29,5	37,5	1.3

Tabelul 2

Limitele de plastic și lichid și procentul de umiditate în greutate

Nr. sol	Adâncimea eșantionului (in).	pF				Limită plastică	Limita de lichiditate
		Saturație	2.0 (0,1 at.)	2,5 (0,33 at.)	3.0 (1,0 la)		
1	3	50	38 de ani	36	34	35 de ani	44
Orasul Vechi	> 7	42	29	28 de	27 ■	28 de	44
2	3	80	65 de	61	53	44	70
Herbertstown	7	'36	32	30	24	28 de	49
3	3	82	72	65 de	57	47	71
Ballinamore	7	45 de	38 de	35 de	33 de	28 de	55 de
4	3	113	97	89	84	54	69
Donegal	7	65 de	57	52	48 de	43	60
5	3	182	147	131	119	NP*	—
Ardagh	7	52	45 de	40	39	29	48 de
6	3	59	47	46	45 de	30	55 de
Macamore	7	40	36	32	30	23 de	50

*** *NP* — Neplastic.**

în timp ce conținutul de umiditate al solului se află în intervalul critic, depinde de rezistența solului în aceste condiții de umiditate. Relația dintre tensiunea de umiditate (la saturație și pF = 2) și rezistența la forfecare nedrenată este prezentată în figura 1.

Presupunând că rezistența la forfecare nedrenată este o măsură a stabilității structurii în condiții de pășunat, solurile pot fi clasificate pentru stabilitatea structurii pe baza datelor din figura 1 — acele soluri care prezintă cele mai mari valori de forfecare fiind cele mai stabile.

Boekel (1958) a recunoscut importanța măsurătorilor capacității câmpului și a limitei plastice și a sugerat o evaluare a stabilității structurii bazată pe raportul taWC = 3 STRUCTURĂ StaW .

Calitățile solurilor sunt comparate atât prin intermediul rezistenței la forfecare nedrenate la pF = 2, cât și prin raportul Boekel.

Din datele din tabelul 3 se observă că ambele metode de clasificare plasează solurile în aceeași ordine de stabilitate structurală. Există o dispersie mai mare în valorile obținute

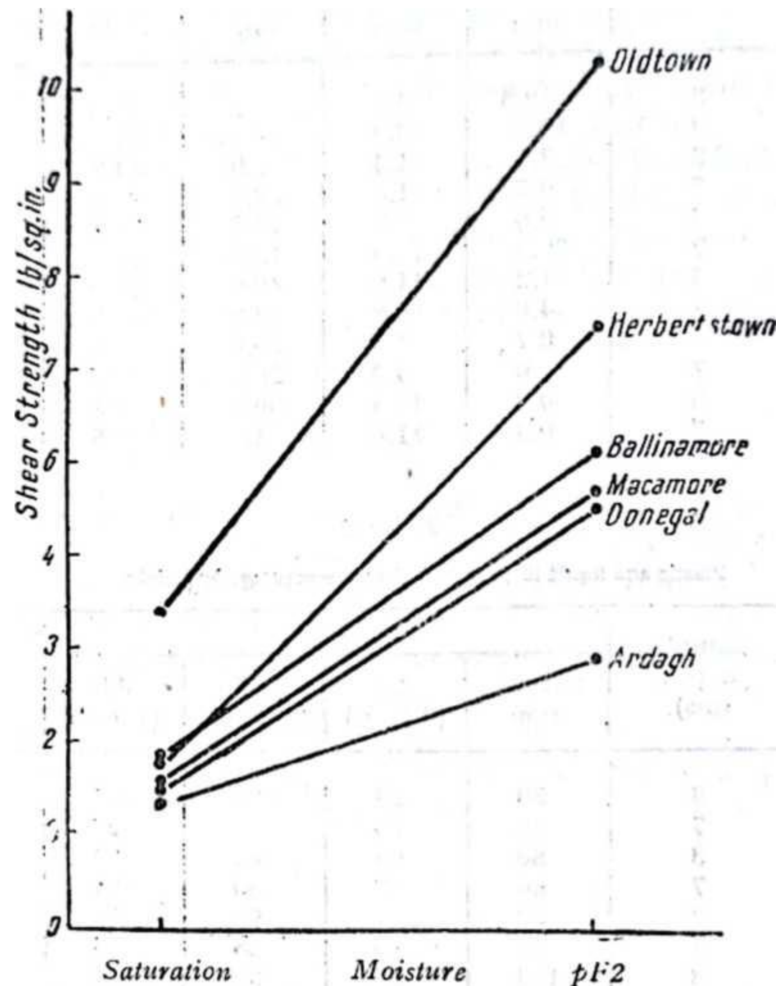


Fig. 1. Undrained shear strength of the soils at ; saturation and at pF=2.

prin metoda rezistenței la forfecare, ceea ce sugerează *CĂ ACEASTA* ... poate fi un test mai sensibil decât raportul. Testul de rezistență la forfecare nedrenată este, de asemenea, prin natura sa, un test cantitativ, ceea ce îl face foarte valoros în comparațiile de stabilitate a structurii în anumite condiții. Cea mai mare valoare obținută pentru orice sol a fost de 9,2 psi la pF = 2 pentru solul nr. 1. Aceasta este o valoare scăzută și indică faptul că toate solurile au o structură instabilă în condiții de pășunat, în timp ce sunt la capacitatea de câmp sau mai umede.

Trei dintre solurile examinate au fost similare cu cele descoperite de Quinn (1955, 1959) ca având o structură foarte stabilă prin tehnica de cernere umedă, deși

Tabică 3

/'. L. **Stabilitatea structurii bazată pe rezistența la forfecare neantrenată (la pF « *2)* și pe raportul „ '**

	1 Orașul Vechi	2 Orașul Herberts	3 Ballinamorc	4 Donegal	5 Ardagh	6 Macamorc
Rezistență la forfecare sub presiune psi	9.2	6.4	5.1	4.4	2.8	4.6
P, L. / *FC*	0,92	0,68	0,65	0,56-	—	0,64

experiența arătase că aceste soluri erau foarte instabile în condiții de pășunat.

Prin urmare, se pare că metoda sugerată aici prezintă avantaje în comparație cu stabilitatea structurală a solurilor de sub pășune.

REFERINȚE

BISHOP, AW, HENKEL, DJ, 1957, *Măsurarea proprietăților solului în testul triaxial,* Londra, Arnold.

BOEKEL, P., 1958, *Evaluarea structurii solurilor argiloase prin intermediul consistenței solului,* Proc. Int. Symp. Soil Struct., 363—367.

• BRADFIELD, R., 1950 (Prelegere pentru Congres), Trad. al 4-lea Congr. Internațional, Știința Solului, 2, 9. QUINN, E., 1958, *O încercare de evaluare a structurii solului într-o zonă problematică, în Irlanda.* Proc. Int. Syrrp. Soil Struct., 201-205.

— 1959, *Câteva măsurători fizice în solurile irlandeze,* Jour. Irish. Dept. Agric., 55, 11—30.

REZUMAT

Din cauza condițiilor speciale de sol și climă, suprafețe mari de soluri irlandeze sunt supuse unor deteriorări severe cauzate de călcarea solului de către animalele care pășună, cu distrugerea ulterioară a structurii din straturile superficiale. Nu a fost posibilă măsurarea stabilității structurii în aceste condiții prin tehnicile existente și este descrisă o nouă metodă. Metoda se bazează pe observațiile conform cărora deteriorarea structurii prin călcare este cauzată de impactul brusc al copitelor animalelor care pășună și că astfel de daune sunt posibile atâta timp cât conținutul de umiditate al solului este mai mare decât limita plastică. Apa reținută între capacitatea de câmp (definită ca pF2) și limita plastică trebuie îndepărtată prin evapotranspirație și, prin urmare, reflectă timpul necesar pentru ca solul să devină stabil după umezire. Rezistența la forfecare nedrenată oferă o măsură a rezistenței pe care solurile o pot oferi deteriorării structurii.

diverse valori ale umidității, limitele Atterberg și rezistențele la forfecare nedrenate la saturație și la pF=2 pentru șase soluri. Din valorile obținute a fost posibilă clasificarea solurilor pe baza rezistenței lor la deteriorarea prin călcare, iar această clasificare a fost în concordanță cu experiența.

REZUMAT

Din cauza condițiilor speciale de sol și climă, suprafețe mari de sol irlandez sunt supuse unor daune grave cauzate de călcarea în picioare de către animalele care pășună, cu o distrugere corespunzătoare a structurii din straturile superficiale. Nu a fost posibil să se

Este imposibil să se măsoare stabilitatea structurală a acestor structuri prin mijloacele tehnice existente și este descrisă o nouă metodă. Această metodă se bazează pe observațiile conform cărora deteriorarea structurală prin călcare este cauzată de presiunea bruscă a copitelor animalelor care pasc și că astfel de daune sunt posibile deoarece umiditatea solului este mai mare decât limita plastică. Apa reținută între capacitatea de câmp (definită ca pF2) și limita plastică trebuie îndepărtată prin evapotranspirație și reflectă astfel timpul necesar pentru ca solul să devină stabil după umezire. Rezistența la forfecare nedrenată a solului oferă măsura rezistenței pe care solurile o pot oferi deteriorării structurale.

Diverse valori ale conținutului de umiditate, limitele Atterberg și rezistența la forfecare nedrenată a solului, la saturație și pF«2, au fost determinate pentru șase soluri.

Din datele obținute a fost posibilă clasificarea solurilor în funcție de rezistența lor la deteriorarea cauzată de călcare, iar această clasificare a fost în concordanță cu experiența.

FINANȚARE

extinse din Irlanda sunt supuse unor daune severe cauzate de călcarea solului de către animalele care pășună, ceea ce duce la distrugerea structurală a stratului superficial. Nu a fost posibilă măsurarea rezistenței structurale în aceste condiții folosind metodele existente și este prezentată o nouă metodă. Această metodă se bazează pe observația că daunele structurale cauzate de călcarea solului sunt cauzate de impactul brusc al copitelor animalelor care pășună și că astfel de daune sunt posibile numai atunci când conținutul de apă din sol depășește limita plastică. Apa conținută între capacitatea de câmp (determinată ca pF2) și limita plastică trebuie îndepărtată prin evapotranspirație și, prin urmare, reflectă timpul necesar solului pentru a-și recăpăta stabilitatea după umezire. Rezistența la forfecare într-o stare nedrenată indică gradul de rezistență pe care solurile îl pot oferi la deteriorarea structurală.

Diverse valori ale umidității, limitele Atterberg și rezistențele la forfecare au fost determinate pentru șase soluri în stare nedrenată și la pF=2. Datele obținute au permis clasificarea solurilor în funcție de rezistența lor la călcare, ceea ce a fost în concordanță cu experiența.

DISCUŢIE

J. DUNGLAS (Franţa). Resistance au cisaillement (rezistența la forfecare) représente-t-elle la cohésion pure (mesuré sous pression Normale nulle) sau bien fait-elle intervenir the frottement internal (mesuré with a pressure Normale determinee)? Comentează această rezistență at-elle été mesurée?

W. BURKE. Testul efectuat a fost într-o mașină triaxială cu drenaj prevenit .

INTERAȚIA COMPACTĂRII SOLULUI, FORMEI ȘI RATEI DE APLICARE A FIERULUI ASUPRA CREȘTERII SOIURILOR DE SOIA[5]

AP MAZURAK, L. CHESNIN[6]

Mecanizarea agriculturii în SUA este unul dintre factorii importanți responsabili pentru productivitatea ridicată a terenurilor arabile. Cu toate acestea, compactarea solului și efectele sale negative asupra creșterii plantelor au crescut ca urmare a utilizării echipamentelor grele pe teren. În plus, nivelarea terenului pentru irigații eficiente și construirea de terase de tip „banc" au crescut problemele de compactare a solului.

Seria de soluri Bridgeport din Nebraska pare să prezinte deficit de fier asociat cu compactarea. Aceste soluri se găsesc în zonele de sol Chestnut și Brown. Ele apar pe pantele coluvio-aluviale ale fundului văii. Profilurile de sol au o dezvoltare imatură, sunt ușor alcaline ca reacție și au un drenaj bun pentru solurile cu textură medie. Obiectivul acestei investigații a fost de a studia disponibilitatea fierului pentru soia cultivată pe solul Bridgeport la diferite grade de compactare.

PROCEDURĂ

Solul de suprafață (orizontul Ap) dintr-un lut nisipos Bridgeport pentru un studiu în seră a fost colectat la Stația Experimentală North Platte. Au fost preparate diferite grade de compactare a solului cu sol în miezuri cu [7]un volum de 945 cm3: foarte slab (1,0 g/cm3), slab (1,3 g/cm3), moderat (1,4 g/cm3) și sever compactat (1,6 g/cm3).

Miezuri de sol moderat și sever compactate au fost pregătite după cum urmează: 400 și respectiv 500 de grame de sol rece (0°C) au fost plasate în saci de polietilenă cu suficientă gheață zdrobită pentru a obține un conținut de umiditate a solului de 16% (sucțiune de 1/3 bar). Solul și gheața au fost apoi lăsate să se dezghețe la temperatura camerei. În timpul dezghețării, conținutul sacilor de plastic a fost

[5] Publicat cu aprobarea directorului ca lucrare nr. 1480, seria de reviste, Ne braska Agr. Expt. Sta. Cercetarea a fost susținută parțial de Legea Consolidată Hatch.
/ Fonduri regionale de cercetare ca proiect de contribuție al Fondurilor regionale NC-56.

[6] Profesor și, respectiv, profesor asociat de agronomie la Nebraska Agricultural Stație, SUA

I+VI. 17 >

Amestecat complet. Solul a fost compactat în trei porții într-o matriță de aluminiu Proctor (1933) cu diametrul de 10 cm și lungimea de 11 cm, cu un manșon extins de 5 cm. Pe o porțiune de sol, s-a aruncat un ciocan Proctor de 2,3 kg pe suprafața solului din matriță de 4 și 25 de ori de la o înălțime de 30 cm pentru a obține o compactare moderată, respectiv severă. În centru s-au adăugat 100 g de sol din porțiunile secunde, care au fost compactate în matrița de aluminiu așa cum s-a descris anterior, cu nutrienți variabili. Nutrienții au constat din 0, 2, 4 și 8 livre de Fe la 2 milioane de livre de sol în formele de chelat DTPA și EDDHA; s-au adăugat, de asemenea, tratamente superficiale cu 50 ppm de N, 2,5 ppm de S, 5 ppm de Zn, 15 ppm de K și 10 ppm de P. O a treia porțiune de sol a fost adăugată în matriță și compactată așa cum s-a descris.

Miezurile de sol cu compactare foarte liberă au fost preparate după cum urmează: Solul a fost tratat cu 0,1% în greutate de VAMA Krilium în soluție, apoi uscat la aer și trecut printr-o sită cu deschideri cu diametrul de 9 mm. Pentru compactare liberă, solul uscat la aer a fost trecut printr-o sită cu deschideri cu diametrul de 2 mm. Pentru a forma miezurile de sol a fost utilizat un tub de celuloid cu pereți subțiri, de aceleași dimensiuni ca o matriță de aluminiu. Nutrienții variabili au fost adăugați în centrul miezului de sol. >

Toate miezurile de sol au fost plasate într-un recipient de 4 litri căptușit cu polietilenă, pe un strat de nisip cuarțos de 2,5 cm. Nisip suplimentar a fost plasat în jurul miezurilor de sol intacte. Nisipul a fost compactat până la o densitate volumetrică de 1,63 g/cm^3 prin căderea recipientului pe podea de 10 ori. Tubul de celuloid a fost îndepărtat din miezurile de sol foarte afânate și din cele compactate afânate.

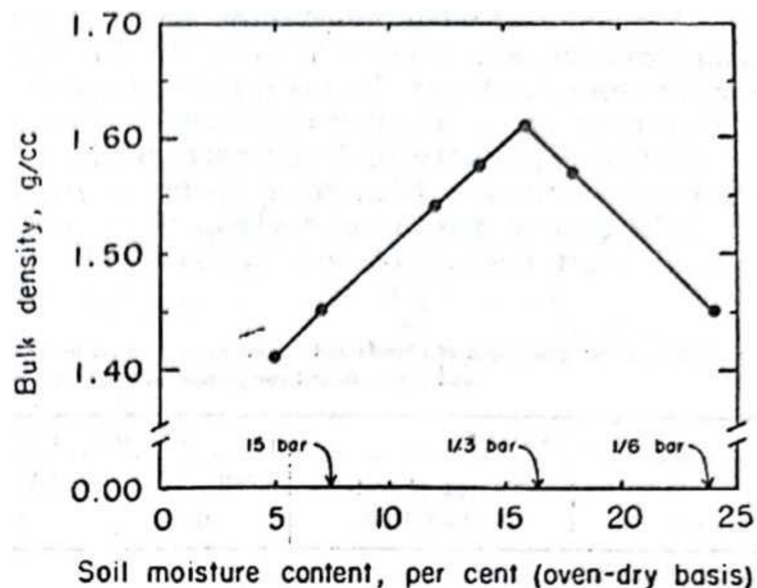
Soia din soiurile Adams și Lincoln a fost inoculată și plantată separat pe fiecare dintre aceste miezuri de sol și acoperită cu nisip cuarțos de 2,5 cm. Toate tratamentele au fost repetate de 3 ori. S-a obținut un grup de 3 plante per ghiveci. Toate ghivecele au fost udate până la greutatea reprezentând capacitatea de retenție a apei a nisipului, la o presiune de 1/10 bar plus 1/3 bar de aspirație a solului, ori de câte ori s-a atins limita de ofilire a plantelor. Plantele au fost recoltate în a șasea săptămână de creștere, la începutul înfloririi. Probele de plante au fost cântărite și analizate pentru fier și mangan prin spectrografie cu emisie de raze X, utilizând procedurile descrise de Chesnin și Beavers (1962).

REZULTATE

Una dintre proprietățile importante ale solului nisipos din Bridgeport este indicele său de plasticitate scăzut de 2,1 (tabelul 1), care clasifică solul ca fiind ușor plastic. Conținutul de argilă de 15% a fost suficient pentru a conferi solului aderență și o mică plasticitate.

Conținutul de umiditate al solului Bridgeport, la care are loc compactarea, influențează densitatea vrac (fig. 1). Cu același efort de compactare, densitatea vrac a crescut de la 1,45 g/cm3 la un conținut de umiditate de 15 bari de aspirație la 1,61 g/cm3 la 1/3 bar de aspirație. Creșterea suplimentară a conținutului de umiditate al solului a scăzut densitatea sa vrac. O densitate vrac de 1,61 g/cm3 reprezintă o impedanță ridicată pentru penetrarea rădăcinilor, așa cum sugerează valoarea scăzută a conductivității hidraulice de < 0,001 cm/oră (tabelul 1). În schimb, conductivitatea hidraulică pentru un miez foarte slab compactat (1,04 g/cm3) a fost de 17 cm/oră.

Fig. 1. Influence of moisture content on the bulk density of a Bridgeport sandy loam after 75 impacts with a 2.3 kg Proctor hammer dropped from a height of 30 cms. Moisture contents of soil at 1/G—, 1/3—, and 15-bar suction arc designated.



; 1

Proprietățile fizice și chimice ale orizontului Ap al unui lut nisipos Bridgeport

ii 1

	r		
Dimensiunea particulelor ' i	eu	55- ■ .	procent
nisip (diametru > 50 p)		30	procent
nămol (diametru 50—2 p)		7	procent
argilă grosieră (diametru 2—0.2 p)	•	8	procent
argilă fină (■< 0.2 p diametru)		21.7	procent
Limita plastică superioară		19.6	procent
Limita inferioară de plasticitate		2.1	procent
Indice plastic;	1		
Punct lipicios	1	20.0	procent
Contractie de la volumul inițial la punctul de lipicios până la uscare			*
Conductivitate hidraulică la ■	:•	5	procent
compactare foarte slabă (1.04 g/ cm³)	*	17 ani	cm/oră
compactare liberă (1.27 g/ cm³)		13	cm/oră
compactare moderată (1.35 g/ cm³)		0.34	cm/oră
compactare severă (1.61 g/ cm³)		<0.001	cm/oră
Echivalent carbonat de calciu		<1	procent
pH (1:1)		7.6	
Continutul de materie organică		1.3	procent
Continut de fosfor disponibil (extract Bray nr. 2)		66	ppm
Continut total de azot	eu	0.082	procent
Capacitatea de schimb cationic pentru sol	1	15,9	mi/100 g sol
Capacitate de schimb cationic pentru diametru <0.2 p particule (fără materie organică)		84	mi/100 g sol
Capacitate de schimb cationic pentru diametrul de particule (fără materie organică)		32	mi/100 g sol
Cationi în complexul de schimb:			
Calciu		12.4	mi/100 g sol
Magneziu		1.7	mi/100 g sol
Potasiu		1.9	mi/100 g sol
Sodiu		• 0,6	me/100 g sol

Mineralul argilos predominant cu particule < 0,15 μm în diametru în solul Bridgeport a fost montmorillonitul. În fracțiunea de argilă cu diametrul de 0,15—2 μm , mica hidratată a fost principala specie minerală, alături de cantități mici de montmorillonit. Din cauza cantității mici de argilă prezentă în sol, proprietatea de contracție a solului Bridgeport în stare baltoasă a fost scăzută - contracție de 5% de la punctul lipicios până la uscare în cuptor.

Structura genetică a plantelor de soia a influențat creșterea lor pe sol cu diferite grade de compactare (tabelul 2). Randamentele au fost semnificativ

Tabelul 2

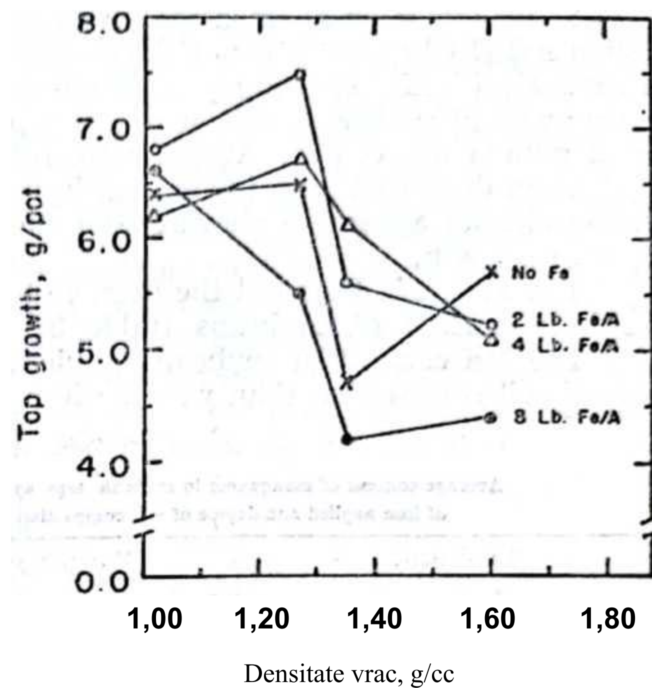
Producția medie de substanță uscată a soiurilor de soia Lincoln și Adams, în funcție de sursa și rata de fier aplicat, precum și gradul de compactare a solului cu analiza varianței acestora.

Tratament		Producția de substanță uscată din vârfurile de soia, grame de fier aplicate în livre la 2 milioane de livre de sol.			
Sursă de fier	Gradul de compactare a solului	0	2	4	8
	Lincoln				
FcDTPA	Foarte lejer	6.0	7.2	6,5	6,5
	Slăbit	7.4	5.4	6.5	7.1
	Moderat	6.0	6.6	6.1	6.0
	Severă	5.3	5.2	4.9	5.2
FeEDDHA	Foarte lejer	6.4	6.8	6.2	6.6
	Slăbit	6.5	7.5	6.7	5.5
	Moderat	4.7	5.6	6.1	4.2
	Severă	5.7	5.2	5.1	4.4
	Ada ms				
FeDTPA	Foarte lejer	6.7	6.4	4.0	6.2
	• Lax Moderat Sever	6,5	6.7	6.2	6.2
	Foarte lax Lax	5.6	6.7	7.1	6.4
	Moderat Sever	4.1	5.1	5.1	,8
FeEDDHA		6.0	5.6	5.8	5.8
		6.3	6.2	6.2	5.8
		6.2	5.8	4.7	3.4
		5.2	4.9	3.2	3.4

Sursa de variație	Grade de libertate	Raportul de varianță	Nivelul semni(icancc)
Total,	191		
Varietate	1 *	7.9	0,01
Sursă de fier	1	10.3	0.005
Kate din fier aplicat	3	4.0	0.025
Compactare	3	27,8	0,005

• pentru Lincoln decât pentru soiul Adams. Aplicările de fier sub formă de DI PA au dus la o producție mai mare de materie uscată decât aplicarea de non sub formă de EDDHA. A existat o tendință ca aplicarea a două livre de fier chelat la 2 milioane de livre de sol să fie optimă pentru creșterea plantelor; ratele mai mari de aplicare a fierului au avut tendința de a reduce creșterea vegetativă.

Fig. 2. Influența densității volumetrice și a ratei de aplicare a fierului (FeEDDHA) asupra creșterii soiei Lincoln.



Tabelul 3

Conținut mediu de fier din vârfurile de soia, în funcție de soi, sursă și doza de fier aplicată, precum și de gradul de compactare a solului

Tratament		Conținutul de fier din vârfurile de soia, ppm			
Sursă de fier	Gradul de compactare a solului	Fier aplicat în livre la 2 milioane de livre de sol			
		0	2	4	8
		Lincoln			
FeDTPA	Foarte lejer	121	128	112	128
	Slăbit	152	155	145	131
	Moderat	126	135	125	173
	Severă	128	121	137	121
FeEDDHA	Foarte lejer	143	131	135	151
	Slăbit	106	123	126	158
	Moderat	121	149	169	125
	Severă	132	153	149	151
		Ada ms			
FeDTPA	Foarte lejer	107	130	155	145
	Slăbit	133	> 151	116	128
	Moderat	131	140	163	143
	Severă	120	164	175	137
FeEDDHA	Foarte lejer	136	138	155	124
	Slăbit	134	116	123	145
	Moderat	171	109	165	178
	Severă	135	137	158	192

Compactarea solului a afectat creșterea la suprafață a soiei. Solul foarte slab compactat (1,04 g/cm3) nu a reprezentat cel mai bun mediu fizic pentru creșterea soiei (fig. 2). Miezurile de sol slab compactate (1,27 g/cm3) au favorizat creșterea la suprafață a soiei doar cu o aplicare de 1 până la 2 kilograme de fier la 900.000 de kilograme de sol. La o rată de aplicare a fierului de 3,6 kg, producția de substanță uscată a scăzut odată cu creșterea gradului de compactare a solului. Aplicarea fierului nu pare să atenueze efectele compactării severe a solului asupra creșterii soiei.

Sursa de fier și gradul de compactare a solului nu au influențat conținutul de fier al soiei (tabelul 3).

Conținutul de Mn al soiei (tabelul 4) a fost afectat mult mai mult de creșterea compactării solului decât conținutul de fier. Efectul compactării

Tabelul 4

Conținut mediu de mangan în vârfurile de soia, în funcție de soi, sursă și doza de fier aplicată, precum și de gradul de compactare a solului, cu analiza varianței acestora.

Tratament		Conținutul de mangan din vârfurile de soia, ppm			
Sursă de fier	Gradul de compactare a solului	Fier aplicat în livre la 2 milioane de livre de sol			
		0	2	4	8
		Lincoln			
FeDTPA	Foarte lejer	59	62	65 de ani	63
	Slăbit	72	64	64	42
	Moderat	78	67	62	53
	Severă	75	68	68	63
FeEDDHA	Foarte lejer	62	41	32.	27
	Slăbit	. 67	37	20	21 de
	Moderat	86	28 de ani	21 de ani	20
	Severă	74	30	22	21 de
		Un da tn s			
FeDTPA	Foarte lejer	70	63	67	58
	Slăbit	62	57	55 de ani	39
	Moderat!	76	56	54	50
	Sever!	; 66	60	56	50
FeEDDHA	Foarte lejer	68	43	28 de ani	21 de
	Slăbit	: 64	37	33 de ani	: 18 ani
	Moderat!	! 69	22	19	12
	Severă	64	24	, 20	18 ani

Sursa de variație	Grade de libertate	Raportul de varianță	Nivelul de semnificație
Total	• 7		
Varietate	I 191 Ì		
Sursă de fier	1	27	0,005
Rata de fier aplicată	¹ !	960	0,005
Compactare	Ì *3*	360	0,005
		6.6	0,01

a fost evident și în aspectul clorotic al plantelor, în special la doze mari de aplicare a fierului. Aplicările de FeDTPA nu au redus absorbția de Mn de către plante în măsura în care au făcut-o aplicările de FcDDIIA. Dozele mari de aplicare a fierului pe solul moderat și sever compactat au crescut raportul Fe:Mn la valori mai mari de 4 (tabelul 5).

Distribuția rădăcinilor de soia în nisipul cuarțos și în miezurile de sol a fost influențată de gradul de compactare a solului. Aproximativ 5 până la 20% din rădăcini, în greutate, s-au găsit în nisip, iar 80 până la 95% din rădăcini au crescut în miezurile de sol foarte slab și slab compactate. În miezurile de sol moderat compactate, 30 până la 40% din rădăcini au crescut în nisip. Cu toate acestea, în miezurile de sol sever compactate, până la 100% din rădăcini s-au găsit în nisip. Rădăcinile au aderat la suprafața miezurilor de sol sever compactate, unele rădăcini pătrunzând doar câțiva milimetri în miez.

Tabelul 5

Raportul Fc:Mn la soia, în funcție de soi, sursă și doza de fier aplicată, precum și de gradul de compactare a solului, cu analiza varianței acestora

Tratament		Raportul Fc:Mn în vârfurile de soia			
Sursă de fier	Gradul de compactare a solului	Fier aplicat în livre la 2 milioane de livre de sol			
		0	2	4	8
		Lincoln			
FeDTPA	Foarte lejer	2.1	2.1	1.7	2.0
	Slăbit	2.1	2.5	2.3	3.1
	Moderat	1.6	2.0	2.1	3.3
	Severă	1.7	1.8	2.0	1.9
FeEDDHA	Foarte lejer	2.3	3.3	4.8	5.8
	Slăbit	1.6	3.7	6.4	8.0
	Moderat	1.4	5.3	8.2	6.4
	Severă	1.8	5.2	6.8	7.3
		Adams			
FeDTPA	Foarte lejer	1,5	2.1	2.3	2,5
	Slăbit	2.2	2.4	2.1	3.3
	Moderat	1.7	2.5	3.0	2.8
	Severă	1.8	2.8	3.1.	2.7
FeEDDHA	Foarte lejer	2.0	3.2	6.2	6.0
	Slăbit	2.1	3.1	3.8	S.4
	Moderat	1.8	4.9	5.2	14.8
	Severă	2.1	5.8	8.1	7.7

I+VI 17-

Sursa de variație	Grade de libertate	Raportul de varianță	Nivel de semnificație
Total	191		
Variety	1	8	0.005
Source of iron	1	•300	0.005
Rate of applied iron	3	82	0.005
Compaction	3	11	0.005

DISCUSSION

Caracteristicile dimensiunii particulelor unui sol îi afectează plasticitatea. Lutul nisipos Bridgeport este un sol ușor plastic, cu un indice de plasticitate de 2,1. Răspunsul creșterii rădăcinilor în solul sever compactat este probabil asociat cu proprietățile plastice ale solului. Rădăcinile care cresc într-un sol plastic cu densitate volumetrică mare vor reacționa diferit față de un sol non-plastic sau ușor plastic. Rădăcinile sunt capabile să deplaseze particulele din solurile plastice pe măsură ce acestea pătrund în masă. Într-un sol non-plastic sau ușor plastic, rădăcinile plantelor nu pot penetra masa de sol, chiar dacă solul poate fi umed. Wiersum (1957) a observat că rădăcinile care cresc într-un tub îngust de sticlă umplut cu nisip nu au fost capabile să deplaseze granulele de nisip.

În studiul solului din Bridgeport, rădăcinile de soia nu au reușit să deplaseze particulele de sol din miezurile de sol puternic compactate, înconjurate de nisip. Cea mai mare parte a creșterii rădăcinilor a avut loc la suprafața miezurilor de sol. Răspunsul solului la penetrarea rădăcinilor de soia nu a fost limitat de conținutul de umiditate, deoarece solul a fost tasat și menținut în apropierea unui conținut de umiditate de 1/3 bar de aspirație. Valoarea optimă a densității volumetrice a solului din Bridgeport pentru creșterea plantelor pare a fi 1,3 g/cm3 · O creștere de 0,1 g/ ^{cm3} a densității volumetrice a solului de la 1,3 g/cm3 [a] redus considerabil producția de substanță uscată a soiei. ■ •

Tratamentul de compactare foarte afânată (1,04 g/cm3) a avut tendința de a reduce creșterea soiei în comparație cu compactarea afânată (1,27 g/cm3) . Evident, rădăcinile soiei nu au avut un contact suficient cu particulele de sol pentru ca absorbția nutrienților să producă o creștere optimă. Miller și Mazurak (1958) au obținut o creștere slabă a florii-soarelui într-un mediu cu pori mari. Passioura și Leeper (1963) au raportat că compactarea solurilor foarte afânate, cu deficit de mangan, din Australia, a crescut creșterea ovăzului. Compactarea solului foarte afânat a crescut aria de contact rădăcini-sol și a influențat echilibrul oxido-reducere din sol.

Miller și Mazurak (1958) au observat că răspunsul de creștere al plantelor la schimbările stării fizice a solului a fost parabolic. Tret'yakov și Galitskii (1963) arată că acest tip de răspuns parabolic a apărut cu grade diferite de compactare, cu volume mari și mici de sol. Bunt (1961), Flocker și Nielson (1960), Kanarake și Taler (1962), Rosenberg și Wilits (1962) și alții au descoperit că răspunsul de creștere al plantelor la creșterea densității volumetrice a solului poate crește, scădea sau indica un răspuns de creștere parabolic . Diferențele în răspunsurile de creștere s-au datorat probabil designului incomplet al experimentelor, care nu a acoperit o gamă largă de valori ale densității volumetrice a solului.

În investigația cu soia și într-un alt experiment cu porumb (nepublicat), s-au obținut răspunsuri de creștere parabolică cu densitatea volumetrică a solului, cu condiția ca alți factori să nu limiteze creșterea. În cazul în care creșterea plantelor scade odată cu creșterea densității volumetrice a solului fără a prezenta un răspuns parabolic pe o gamă largă de valori ale densității volumetrice, poate exista un alt factor limitator de creștere. Cu o aplicare de 8 livre de fier la 2 milioane de livre de sol (fig. 2), soia nu a prezentat răspunsul de creștere parabolică odată cu creșterea densității volumetrice. Rata mare de aplicare a fierului a perturbat fluxul de fier.

raportul dintre frunze, rezultând cloroză severă și oprirea creșterii plantelor. Studiile de compactare care acoperă o gamă largă de densități volumetrice pot dezvălui existența altor factori limitatori pentru creșterea plantelor.

Factorii genetici influențează răspunsurile plantelor la diferite grade de condiție fizică a solului. Soiul de soia Lincoln a răspuns mai bine la creșterea compactării solului decât soiul Adams. Cu toate acestea, plantele de soia Lincoln păreau să fie supuse stresului, după cum indică decolorarea și leziunile pețiolelor frunzelor atunci când sunt cultivate pe soluri moderat până la sever compactate. Fulton și colab. (1961) au observat că incidența infecției cu *Phyto phthora megasperma* la soia a crescut atunci când atât solurile de suprafață, cât și cele subterane au crescut în compactare de la 1,2 g/cm^3 la 1,5 g/cm^3 .

REFERINȚE

BUNT, AC, 19G1, *Unele proprietăți fizice ale composturilor pentru plante în ghiveci și efectul lor asupra creșterii plantelor III. Compactare,* Plant aid.d Soil, 15, 228—242.

CHESNIN, LEON, BEAVERS, AH, 1962, *Prepararea probelor de plante pentru spectrografia cu emisie de raze X.* Agron. J., 54, 487—489.

FLOCKER, WJ, NIELSON, DR, 1960, *Relația dintre umiditatea solului și asociații spațiului aerian, cu nivelurile de densitate volumetrică care influențează creșterea tomatelor,* Trans. 7th Int. Congr. Soil Sci., 1, 347—353.

FULTON, JM și colab., 1961, *Notă privind relația dintre densitatea volumetrică a solului și incidența putregaiului rădăcinii și tulpinii de soia cauzat de Phytophythora,* Canada J. Soil Sci., 41, 247.

KANARAKE, A., TALER, R., 1962, *Disponibilitatea apei și a aerului pentru plante la diferite grade de compactare a solului ,* Pochvovedeniye, nr. 5: 106—113 (în rusă) (Soviet Soil Sci., 5, 535—540).

MILLER, SA, MAZURAK, AP, 1958, *Relațiile dintre dimensiunile particulelor și porilor și creșterea florilor soarelui (Helianlhus annus L.),* Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 22, 275—278.

PASSIOURA, JB, LEEPER, GW, 1963, *Compactarea solului și deficitul de mangan,* Nature, 200, 29.

PROCTOR, RR, 1933, *Principii fundamentale ale compactării solului,* Engin. News Rec., Ill, 286-289.

ROSENBERG, NJ, WILLITS, NA, 1962, *Randamentul și răspunsul fiziologic al orzului și fasolei cultivate în sol compactat artificial,* Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 26, 78-82.

TRET* YAKOV, NN, GALITSKII, VI, 1963, *Compactarea solului și creșterea sistemului radicular,* Zeu.lccliye, nr. 4, 56—63 (în limba rusă).

WIERSUM, LK, 1957, *Relația dintre dimensiunea și rigiditatea structurală a porilor și penetrarea lor de către rădăcini.* Plant and Soil, 9(1), 75—85.

REZUMAT

Nuclee cilindrice de sol cu diametrul de 10 cm și lungimea de 11 cm, reprezentând patru grade de compactare (1,0 până la 1,6 g/cm3), au fost înconjurate de nisip cuarțos în recipiente de 4 litri. Au fost plantate două soiuri de soia. Două forme de chelați de fier (DTPA și EDDHA) în rate de 0, 2 cm34 și 3,6 kg de fier la 900,000 kg de sol au fost adăugate, împreună cu tratamente generale cu alți nutrienți, în centrul nucleelor de sol. Creșterea gradului de compactare a solului a afectat creșterea soiei. Nucleele de sol slab compactate (1,3 g/cm3) au produs mai multă materie uscată până la momentul înfloririi decât nucleele de sol foarte slab compactate (1,0 g/cm3) și moderat compactate . Nucleele de sol sever compactate (1,6 g/cm3) au produs cea mai mică cantitate de materie uscată.

Două livre de fier sub formă de DTPA la 2 milioane de livre de sol au avut tendința de a fi rata optimă de aplicare. FeDTPA aplicat în sol a fost superior FeDDHA ca sursă de fier pentru creșterea soiei în acest studiu. Decolorarea pețiolelor boabelor de soia a indicat tulburări nutriționale la soia Lincoln cultivată pe sol sever compactat, dar nu și la soiul Adams. Cu toate acestea, producția de materie uscată a fost mai mare la soiul Lin coln decât la soiul Adams. Conținutul de mangan al frunzelor de soia a fost afectat mai mult de compactarea solului decât conținutul de fier al frunzelor. Raportul Fe:Mn al plantelor a fost mai mare de 4 în solul moderat și sever compactat, când s-au aplicat 2, 4 sau 8 livre de fier sub formă de EDDHA la 2 milioane de livre de sol.

RELUA

Probe cilindrice de sol, cu diametrul de 10 cm și lungimea de 11 cm, reprezentând 4 grade de compactitate diferite (1,0 până la 1,6 g/cm^{3}), au fost înconjurate de nisip cuarțos într-un recipient de 4 litri. Au fost plantate două soiuri de soia. Două forme de chelat de fier (DTPA și EDDHA) au fost introduse în centrul monoliților de sol în doze de 0, 2, 4 și 8 lb (livre) de fier la 2 milioane de lb (livre) de sol, împreună cu alți nutrienți , în cantități egale pentru toate tratamentele. Gradul de compactare a solului a influențat creșterea plantelor de soia. Probele ușor compactate (1,3 g/cm^{3}) au produs mai multă substanță uscată la momentul înfloririi decât probele de sol foarte ușor compactate (1,0 g/cm^{3}) și moderat compactate. Probele de sol cele mai compactate (1,6 g/cm^{3}) au produs cea mai mică cantitate de substanță uscată.

Două ape de 0,45 kg de fier sub formă de DTPA la două milioane de ape de sol au reprezentat rata optimă de aplicare. În această cercetare, FeDTPA aplicat în sol s-a dovedit superior FeEDDHA ca sursă de fier pentru creșterea soiei. Decolorarea pețiolurilor de soia a marcat perturbări ale nutrienților în creștere pentru soiul de soia Lin coln pe soluri puternic compactate și nu pentru soiul Adams. Conținutul de mangan al frunzelor de soia a fost mai influențat de compactarea solului decât de conținutul de fier al frunzelor. Raportul Fe:Mn al plantelor a fost mai mare de 4 pentru solurile moderat și puternic compactate atunci când s-au aplicat 2, 4 și 8 ape de fier sub formă de EDDHA la două milioane de ape de sol.

FINANȚARE

Monoliți cilindrici de sol, cu diametrul de 10 cm și lungimea de 11 cm, reprezentând patru niveluri de densitate (de la 1,0 la 1,6 g/cm^{3}), au fost înconjurați de nisip cuarțos în recipiente de un galon . Au fost plantate două soiuri de soia. Doi chelați de fier (DTPA și EDDHA), la concentrații de 0, 2,4 și 8 livre de fier la 2 milioane de livre de sol, au fost adăugați în centrul monoliților de sol, împreună cu o pătură de alți nutrienți. Pe măsură ce densitatea solului a crescut, creșterea plantelor de soia a fost afectată. Monoliții de sol slab compactați (1,3 g/cm^{3}) au dezvoltat mai multă materie uscată la înflorire decât cei foarte slab compactați (1,0 g/cm^{3}). Monoliții de sol cei mai puternic compactați (1,6 g/cm^{3}) au dezvoltat cea mai mică cantitate de materie uscată.

Două livre de fier sub formă de DDTPA la 2 milioane de livre de sol au reprezentat rata optimă de aplicare. FeDTPA aplicat în sol a fost superior FeEDDHA ca sursă de fier pentru promovarea creșterii soiei în acest studiu. Decolorarea pețiolului de soia a indicat deficiențe nutriționale în creșterea soiului de soia Lincoln pe sol foarte compactat, dar nu și la soiul Adams. Cu toate acestea, producția de materie uscată a fost mai mare pentru soiul Lincoln decât pentru soiul Adams. Conținutul de fier al frunzelor de soia a fost afectat de compactarea solului mai mult decât conținutul de fier al acelorași frunze. Raportul Fe:Mn al plantei a fost mai mare de 4 în solul moderat și foarte compactat atunci când s-au aplicat 2, 4 sau 8 livre de fier sub formă de EDDHA la 2 milioane de livre de sol.

DISCUŢIE

JA CURRIE (Regatul Unit). Sunt mereu deranjat când văd termenul „densitate aparentă”. Acest experiment se referă la penetrarea rădăcinilor. Ați măsurat reducerea asociată a dimensiunii porilor atunci când solul a fost compactat? Acesta este pur și simplu parametrul relevant al solului aici.

AP MAZURAK. Nu am măsurat distribuția dimensiunii porilor în sol pentru acest experiment . Am măsurat distribuția dimensiunii porilor în alte probe de soluri similare.

SA TAYLOR (SUA). Care a fost conținutul de umiditate al acestui sol la o diferență de presiune de 1/3 bar și de 15 bari printr-o membrană poroasă, atunci când a fost compactat la fiecare dintre cele 4 densități volumetrice utilizate ?

AP MAZURAK. Solurile sever şi moderat compactate au fost compactate la 1/3 bar, ceea ce a dat densitatea maximă. Miezul de sol sever compactat a avut mai multă apă decât miezul moderat compactat. Cantitatea de apă conținută pentru miezul de sol foarte slab compactat a fost cea mai mică.

SA TAYLOR. Rezultatele dumneavoastră sunt legate de viteza de absorbție a apei și de disponibilitatea acesteia, ambele fiind influențate de conductivitatea hidraulică și de potențialul apei?

AP MAZURAK. Conductivitatea hidraulică a miezului solului a fost redusă semnificativ prin compactare . Nu credem că absorbția apei a fost un factor semnificativ în disponibilitatea plantelor, deoarece o parte din rădăcini se aflau în nisip și puteau absorbi apa.

A. CANARACHE (Republica Populară Română). Având în vedere că creșterea densității volumetrice afectează nu numai direct randamentele, ci și relațiile de umiditate și conținutul de aer, ați efectuat determinări privind conținutul de aer?

AP MAZURAK. Am calculat conținutul de umiditate și aer din miezul solului. Însă aceste rezultate sunt complicate de stratul de nisip care înconjoară miezul solului. Credem că conținutul de aer pentru rădăcini a fost suficient, cu excepția miezului sever compactat și, într-o anumită măsură, a miezului moderat compactat.

ASPECTELE PEDOMORFOLOGICE ALE ÎMBUNĂTĂȚIRII MECANICE A SOLULUI

Q. K. VAN DER MEER, JR WILLET[8]

INTRODUCERE

Prin „îmbunătățirea solului” se înțelege aici efectuarea unor tratamente drastice ale solului, adesea la adâncimi mari, care vor duce la o modificare permanentă a profilului solului, în vederea îmbunătățirii posibilităților de producție ale acestuia.

În acest sens, obiectul poate fi:

a) a sparge sau a răsturna straturile impermeabile (lut, nisip cimentat, turbă comprimată), care împiedică mișcarea verticală a apei și dezvoltarea rădăcinilor);

b) pentru a scoate la suprafață material din subsol, care are proprietăți mai favorabile decât cele ale solului vegetal, în ceea ce privește textura, conținutul de carbonat de calciu și lucrabilitatea.

Multe dintre astfel de îmbunătățiri ale solului, adesea combinate cu lucrări de realocare, au fost efectuate în țara noastră.

În trecut, aceste îmbunătățiri ale solului se făceau manual, dar în ultimii 15 ani, execuția mecanizată a devenit predominantă. Aceasta însă uneori implică probleme serioase în ceea ce privește rezultatele directe ale lucrării. În paginile următoare vom aprofunda cauzele acestor probleme.

Următoarele puncte vor servi la indicarea diferenței dintre vechile metode manuale și cele mecanizate de astăzi.

a) Lucrările mecanizate se execută cu mare rapiditate. Greșelile nu sunt observate sau rectificate la timp;

b) Lucrările se desfășoară adesea în condiții care nu sunt ideale (umeditate). Atunci când o mașină este disponibilă la un moment dat, adesea lucrarea nu poate fi - din cauza planificării sale - amânată până la o ocazie mai favorabilă. Trebuie ținut cont de faptul că precipitațiile anuale din Țările de Jos depășesc evaporarea cu o medie de 200 mm (8 inci);

c) întrucât forța exercitată de aratul mecanizat este mult mai mare decât în munca manuală, solul este deranjat în mod natural într-o măsură mult mai mare;

d) Majoritatea mașinilor se deplasează pe suprafața solului și provoacă vibrații care sunt transmise solului, toate acestea fiind nefavorabile structurii acestuia.

REACȚII REZULTANTE NEFAVORABILE

Modificările dorite ale profilului se obțin prin tratament mecanizat. Cu toate acestea, adesea apar reacții nefavorabile care diminuează serios (cel puțin la început) efectul său benefic. În cazuri extreme, terenul nu poate fi utilizat în primii ani după tratament.

Aceste reacții nefavorabile pot fi descrise după cum urmează:

1) solul este slab și moale, este saturat cu apă, se formează bălți

---

[8]Societatea Olandeză pentru Recuperarea Funciară, Arnhem, ȚĂRILE DE JOS.

pe ea. Aratul normal este imposibil; ,

2) Culturile semănate sau plantate pot uneori să prindă rădăcini, dar să putrezească după un timp
și dau foarte puțin sau deloc randament ;

3) Recoltarea mecanizată este imposibilă, deoarece solul este mult prea moale și umed.

Se știe de mult timp că situația de mai sus apare în special în următoarele condiții:

a) când materialul tratat constă parțial sau în totalitate din nisip eolian și depozite marine de natură nisipoasă fină, lutoasă;

b) când apar niveluri freatice ridicate în timpul sau la scurt timp după tratament .

În ceea ce privește acest ultim aspect, trebuie subliniat faptul că practic toate solurile luate în considerare pentru ameliorarea solului în Olanda au o situație hidrologic scăzută, adică niveluri freatice de iarnă mai mici de 1 m.

Încercările de a drena terenurile, ale căror condiții sunt atât de proaste, după ce au fost aduse în condițiile nefavorabile menționate mai sus, prin intermediul drenajului cu tuburi, se soldează în majoritatea cazurilor cu eșecuri. Drenajele elimină puțină sau deloc apă, deoarece solul nu o va elibera. Tratarea reînnoită a solului duce, în general, la o deteriorare a condițiilor. Refacerea are loc, în general, după o anumită perioadă de timp, care poate fi rapidă în cazul unui înveliș ierbos (pajiști).

Terenul își recapătă apoi fermitatea, bălțile dispar, iar posibilitatea de arat crește.

Întrucât simptomul descris mai sus este inacceptabil din punct de vedere agricol, a fost realizat un studiu pentru a afla mai multe despre cauzele sale. Acest studiu a vizat în principal depozitele eolice de nisip din partea de est a Olandei.

DESCRIEREA CERCETĂRII EFECTUATE

Cercetarea a fost efectuată în nisipuri eolice cu o textură destul de fină, aflate sub un sol superficial turbos de calitate slabă. Prin arătură adâncă, acest nisip a fost adus la suprafață. Stratificarea orizontală din profilul original al solului a fost transformată într-una mai mult sau mai puțin verticală, arătând fascicule alternative de nisip și turbă (fig. 1). Investigațiile au fost efectuate și în același nisip eolic după roto-arătură și săpare.

Diversele elemente ale studiului vor fi descrise aici.

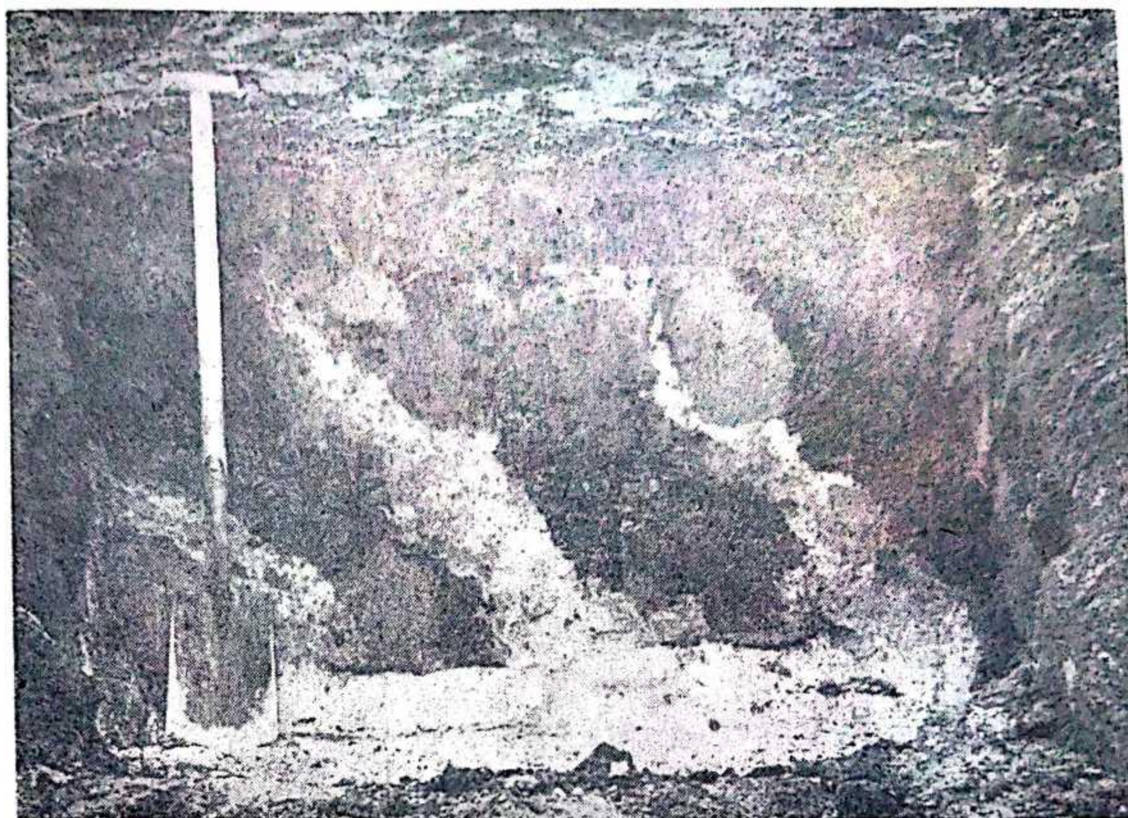


Fig. 1. Aspect general al unui sol arat adânc.

Distribuția granulelor și humusul

Câteva analize granulometrice sunt prezentate în tabelul 1.

Din figura 2 se va observa că relațiile dintre rezultatele lucrărilor de prelucrare a solului sunt extrem de largi dacă se ia ca parametru fracția 0-50 p., dar relația-

Tabelul 1

Distribuția granulometrică a unor soluri îmbunătățite

Obiect *	Distribuția granulometrică în procente de greutate a materiei minerale din următoarele fracții, în microni							U	Rezultatele lucrărilor de artă
	0—2	2—16	16—50	50—105	105—150	>150	0—50		
O	2,5	1.0	13.0	38 de ani	13	33 de ani	16,5	137	bun
O	2.0	1.0	3.5	37	28 de	29	6.5	100	moderat
O	3.5	1,5	11.0	28 de ani	24	32	16.0	116	sărac
B.	1.5	1.0	16.0	14	20	48	18.5	126	bun
Ji	1.0	0.2	6.0	25	24	45	7.2	100	bun
C.	3.0	1.0	5.0	38 de ani	31 de	21	9.0	107	bun
C.	2.5	0.5	3.0	36	33 de	24	6.0	105	bun
1)	4.5	1.5	6.0	21 de ani	24	42	12.0	100	sărac
J)	5.0	0,5	15.0	20	20	40	20,5	144	sărac
Nisip de dună (- sol pentru bulbi		1.0	0,2	0,8	11	87	1.2	54	Niciodată - dificultăți

• Indicațiile obiectelor sunt aceleași ca în tabelele 2 și 3.

I+VI. 18

considerare fracțiile 0-16 p. și 0-2 p.

S-ar putea spune că sub 4% din fracția 0-2p. se întâmpină puține dificultăți, ținând cont de finețea fracției de nisip *(U* = 100-145).

20

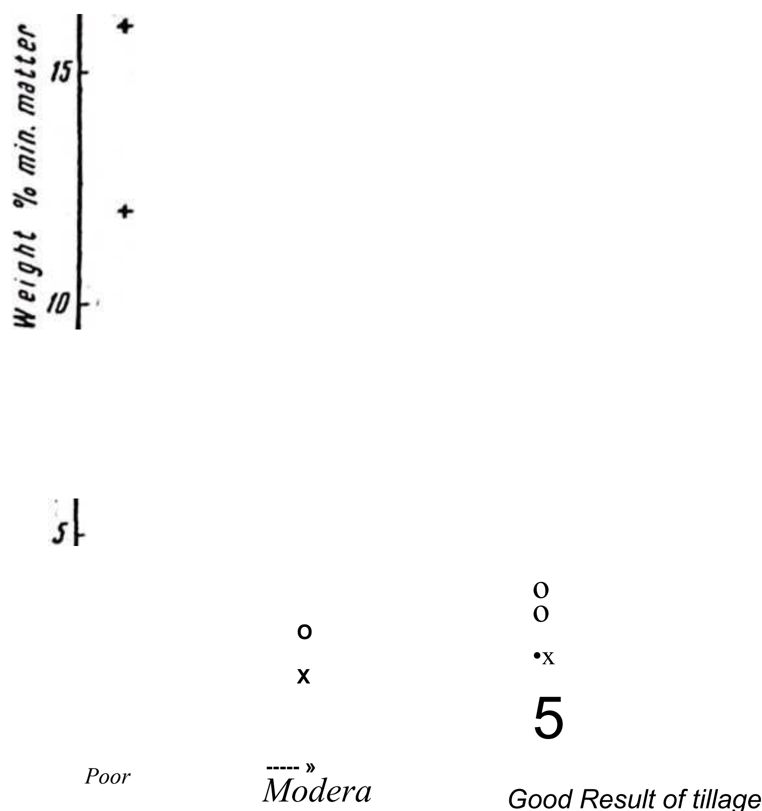


Fig. 2. Relațiile dintre textură și rezultatul lucrărilor de prelucrare a solului.

La fel ca particulele minerale fine, materia organică face parte și ea din fracția fină. Solurile cu un anumit conținut de humus pot prezenta, de asemenea, dificultăți. În prezent, însă, se poate acorda puțină atenție acestei laturi a problemei. Se are însă impresia că forma humusului joacă un rol aici.

Conductivitate hidroxidică

Conductivitatea hidraulică și modificările acesteia au fost întotdeauna considerate unul dintre factorii responsabili pentru posibilele rezultate nefavorabile ale lucrărilor agricole adânci.

Legătura dintre permeabilitate și dimensiunea granulelor a fost investigată, - printre altele, de Fahmy (1961) în cazul nisipurilor marine cu conținut variabil de argilă, studiu în care a rezultat că, în cazul probelor tratate în același mod, o creștere a conținutului de argilă este însoțită de o scădere a conductivității hidraulice.

În cazul nisipului grosier (U = 43), scăderea valorii K a fost proporțional mai mare decât în cazul nisipului fin (U = 205).

De asemenea, s-a constatat că modul de pretratare a probei a exercitat o influență predominantă asupra permeabilității.

Amestecarea cu 12% argilă sub formă de agregat a dus la o conductivitate hidraulică de 7 până la 10 ori mai mare decât aceeași adăugare cu o probă frământată. În cazul probelor naturale (nestalcate) cu mai mult de 7,5% argilă, conductivitatea hidraulică poate crește de zece ori după uscarea probei. Conform rezultatelor lui Koenigs (1964), o creștere a valorii K a avut loc prin uscare și congelare.

Băltirea a cauzat o scădere a permeabilității.

Rezultatele lui Fahmy sunt în bună concordanță cu investigația noastră asupra solurilor nisipoase eolice. Un sol arat la capacitatea de câmp (obiectul A din tabelul 1) a avut o conductivitate hidraulică de 0,10 m/24 ore. După arat în stare saturată, factorul K a devenit incomensurabil de mic.

Koenigs (1964) a constatat că umiditatea la care a fost omogenizată proba a avut o influență mare asupra conductivității hidraulice. Când a fost depășit un anumit procent de umiditate, apar valori K scăzute.

Situația hidrologică

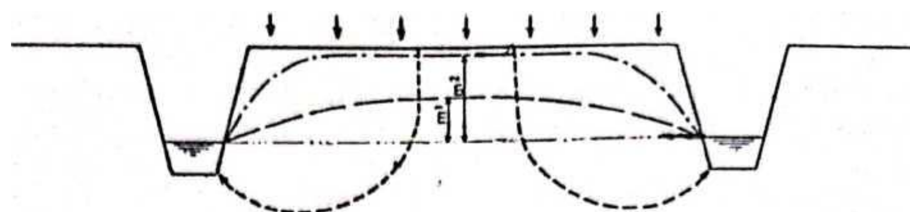
Aproape toate zonele în care se recurge la îmbunătățirea solului în Țările de Jos sunt joase din punct de vedere hidrologic, adică au pânze freatice înalte, variind între 0 și 2 m sub suprafața solului.

Șanțurile sau drenajele asigură drenajul. După cum s-a demonstrat, în acest sens, permeabilitatea scade adesea ca urmare a lucrărilor solului. Acest lucru va duce la creșterea diferenței de presiune *(M) necesare* pentru debitul apei subterane, cu o deteriorare rezultată a situației de drenaj (cu alte cuvinte, acumularea de apă subterană între șanțuri sau drenaje devine mai mare) (fig. 3).

Aratul adânc provoacă o tendință de formare a straturilor verticale, ceea ce crește rezistența la curgerea orizontală în sol.

Un factor nefavorabil în acest sens este faptul că parcelele sunt arate pe lungime, astfel încât apa este împiedicată pe drumul său cel mai scurt (chiar peste parcelă) către șanț. Acest lucru nu are un efect dăunător atâta timp cât există un strat permeabil suficient de gros sub adâncimea arat. Cu totul alt efect are atunci când apar straturi slab permeabile (de exemplu, argilă bolovană) (fig. 4).

I+VI. 18
NIVELUL APEI ÎN ȘANȚ



LEGEND

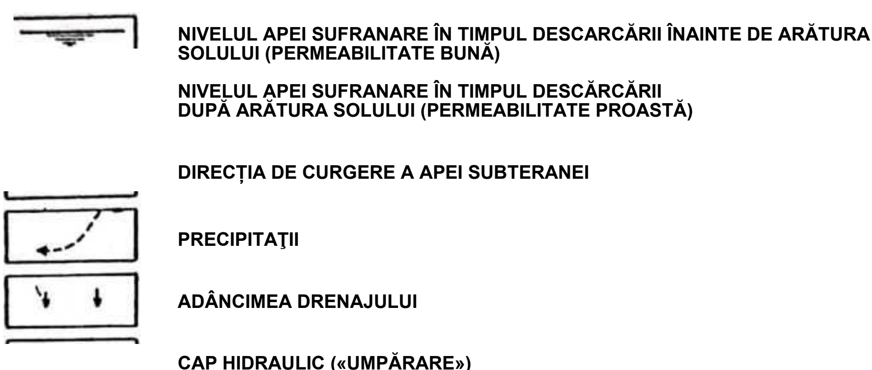


Fig. 3. Drenarea solului înainte și după arare.

Când îmbunătățirea solului este însoțită de lărgirea parcelei, prin umplutura pasajelor de apă, apare o distanță mai mare între șanțuri. Dacă nu există alte măsuri de contracarare (drenaj din dale), acest lucru va duce la deteriorarea condițiilor de drenaj. Atunci când condițiile solului (așa cum se întâmpla adesea) au un interval al șanțurilor care abia garantează suficient drenajul, atunci umplutura șanțurilor va duce la un surplus de apă cu toate consecințele sale supărătoare. Parcelele de teren din zona turbăriei săpate au o lățime de aproximativ 70 m.

Prin umplerea unui șanț se obține o lățime de 140 m. Conform unui studiu de drenaj, realizat prin metoda lui Hooghoudt, distanța dintre sifoane ar trebui să fie de 30 până la 40 m pentru cazul în cauză, după tratare. Astfel, fără drenaj, s-ar crea un surplus de apă.

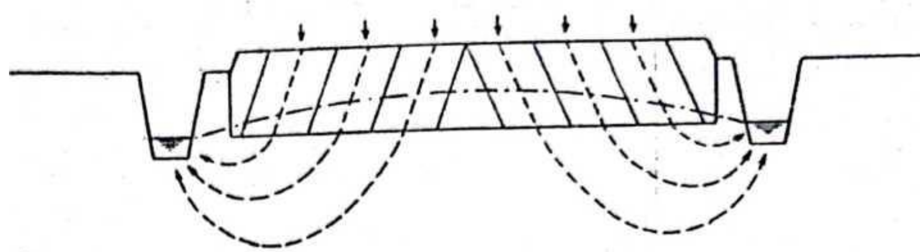
În ceea ce privește relația dintre situația hidrologică și eșecul îmbunătățirilor solului, se poate afirma că obiectivele negative au întotdeauna niveluri ridicate ale apei subterane în comparație cu cele bune.

Se pare că este o chestiune de interacțiune. Nivelurile ridicate ale apei subterane promovează deteriorarea structurii (funcționarea în condiții de umiditate), ceea ce face ca defectarea să se producă mai repede.

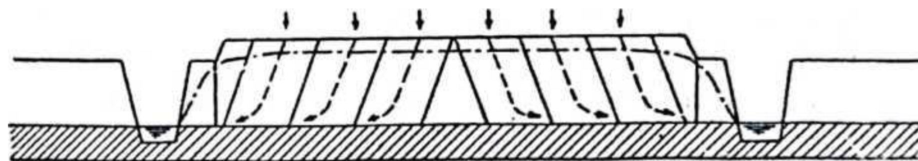
Pe de altă parte, scăderea permeabilității ca urmare a degradării structurale duce la niveluri mai ridicate ale apei subterane.

Marea dificultate în această privință este că, în general, drenajul prin țevi nu oferă nicio îmbunătățire, deoarece apa nu intră neîncetat în țevile de scurgere.

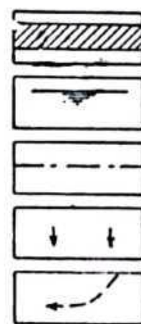
A DEEP PLOUGHED SOIL WITH PERMEAELE SUBSOIL



B DEEP PLOUGHED SOIL **WITH-IMPERMEAELE SUBSOIL**



LEGEND



IMPERMEABLE LAYER

WATER LEVEL IN DITCH

GROUND WATER LEVEL

RAINFALL

DIRECTION OF GROUND WATER FLOW

Fig. 4. Drainage of deeply plowed soils with permeable and impermeable subsoils.

pedat. Cavelaars (1962) a descris acest fenomen. În plus, în modelul de curgere, explicația trebuie căutată într-o pierdere de permeabilitate în vecinătatea conductei de scurgere. Aceasta poate fi rezultatul unei îmbunătățiri mecanice a solului care a fost deja efectuată sau al drenajului mecanizat, care este, în principiu, un tratament local, în profunzime, al solului (tabelul 2).

Stabilitatea structurii

Boekel (1963) oferă o măsură a sensibilității la disiparea apei în diferite tipuri de sol, diferența dintre procentul de umiditate din greutate la limita plastică superioară și la pF = 2,0. Când această diferență este mai mică de 3 procente din greutate, el consideră solul în cauză sensibil la disipare.

S-a încercat cuantificarea stabilității structurale a solului arat în același mod, rezultatele fiind prezentate în tabelul 2. S-a constatat că pF = 2,0

Tabelul 2

Conținutul de umiditate al unor soluri îmbunătățite

Object	loca-tion of sample	Soil layer	Treatment	Weight in percent at				Effect of treatment
				Upper plasticity limit	pF 2.0	pF 2.3	Difference between upper plastic limit and pF 2.3	
	1	' tilled layer (top)	deep ploughing	35.8	29.5	23.1	12.7	good
	1	tilled layer(middle	deep ploughing	26.1	13.1	8.5	17.6	good
J	9	tilled layer (top)	deep ploughing	29.5	23.5	18.7	10.8	moderate
7:		tilled layer(middle	deep ploughing	25.9	13.5	9.9	16.0	moderate
	3	tilled layer (top)	deep ploughing	36.8	42.0	35.0	1.8	poor
		tilled i	deep ploughing	23.3	17.0	15.1	8.2	poor good
		tilled layer	roto tillage	30.4	27.3	21.0	9.4	good
77		tilled layer	roto tillage	31.7	21.7	15.9	15.8	good
		tilled layer	roto tillage	30.9	21.5	16.4	14.5	good
		tilled layer	roto tillage	34.6	26.6	18.7	15.9	good
		tilled layer	roto tillage	28.9	17.7	12.5	16.4	

că acest lucru exercită o influență asupra permeabilității. Deoarece atunci când fracția fină din anumite straturi se acumulează (așa cum se poate observa în fig. 5), există posibilitatea ca scheletul de nisip din acele straturi să fie parțial sau total blocat de particule mici. Există impresia că, în practică, acest mecanism este, de asemenea, activ.

Fahmy (1961) a întâmpinat, de asemenea, probleme legate de formarea straturilor în investigațiile sale privind conductivitatea hidraulică, probleme responsabile pentru

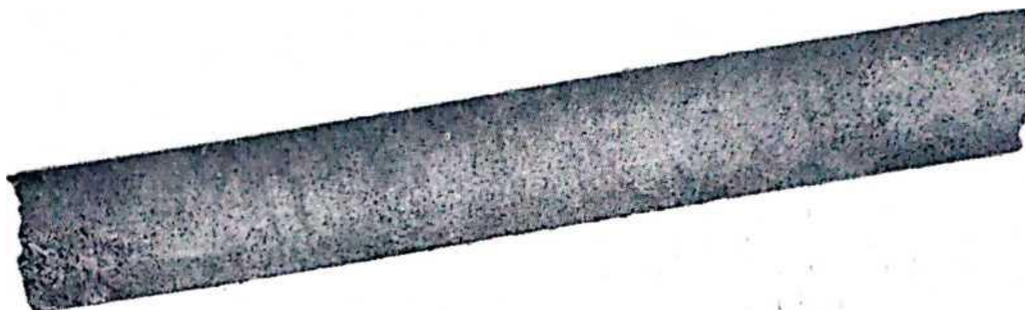


Fig. 5. Layer forming in sandy soils during percolation of water.

modificarea rezultatelor. El a combătut acest fenomen prin percolare cu o soluție de CaCl3 . Aceste straturi pot apărea orizontal la o anumită adâncime sau concentric în jurul sifoanelor de scurgere. Acest ultim fenomen poate fi cauzat și de un efect de filtrare al materialului filtrant (fibră de sticlă sau turbă) în jurul sifoanelor de scurgere. Rezistența la curgere extrem de mare măsurată uneori în jurul tuburilor de scurgere ar putea fi explicată prin această migrare a fracției fine depuse în împrejurimile țevii de scurgere. Acest punct va trebui investigat în continuare (Cavelaars, 1962).

Distribuția porilor

În solurile tratate au loc modificări ale structurii și, prin urmare, ale distribuției porilor. Este firesc să presupunem că deteriorarea structurală trebuie exprimată prin distribuția porilor. Prin urmare, se pare că volumul total al porilor oferă o imagine înșelătoare. Prin urmare, presupunerea că conductivitatea hidraulică a solului va crește odată cu porozitatea nu pare să fi fost confirmată.

Distribuția dimensiunii porilor poate fi citită din curba pF, cu condiția să nu se producă tasări în timpul determinării. Din tabelul 3 se poate observa că volumul porilor mari din obiectele cu rezultate nefavorabile este mic (în medie 16,3% între pF=0,4 și 2,3). Deși volumul total al porilor (pF=0,4) este mult mai mare după tratament (probele 4 și 5), procentul de pori mari scade după arare. Prin acțiunea de băltire a tratamentului mecanizat la conținuturi ridicate de umiditate, materialul fin este suspendat în apă între granulele de nisip, reducând astfel diametrul porilor. Este clar că acest efect are o influență mai mare atunci când conținutul de argilă crește.

Tabic 3

Pore size distribution of some improved soils

Object*	Location of sample	Soil layer	Treatment	Volume percent moisture at pF			Tension free pore volume (pF 0.4— 2.3)	Effect of treatment
				0.4	2.0	2.3		
	1	tilled layer (top)	deep ploughing	56.5	34.5	26.9	29.1	good
	1	tilled layer (middle)	deep ploughing	39.6	20.9	13.6	26.0	good
A	9	tilled layer (top)	deep ploughing	48.0	32.5	25.8	22.2	moderate
		tilled layer (middle)	deep ploughing	34.3	23.5	17.3	17.0	moderate
		tilled layer (top)	deep ploughing	56.5	48.2	40.4	16.1	good
		tilled layer (middle)	deep ploughing	36.2	28.7	25.5	10.7	poor
		67—75 cm	none	35.3	26.9	12.2	23.1	—
	4	65—75 cm	none	34.8	26.4	12.1	22.7	—
D	c	85—95 cm	dug out and	47.5	36.4	27.0	20.5	poor
	O	85—95 cm	used in raising	45.4	35.7	27.6	17.8	poor
		tilled layer	roto tillage	54.6	32.8	25.2	29.4	poor
		tilled layer	roto tillage	50.4	28.6	21.0	29.4	good
E		tilled layer	roto tillage	51.8	27.3	20.9	30.9	good
		tilled layer	roto tillage	57.4	30.0	21.1	36.3	good
		tilled layer	roto tillage	49.9	23.5	16.7	33.2	good

*** The leters indicate the same farms as those in tables 1 and 2^**

O comparație cu paragraful despre „conductivitatea hidraulică” arată că trebuie să existe o corelație între conținutul de pori mari și conductivitatea hidraulică (tabelul 3).

DISCUȚIA REZULTATELOR

Reacții rezultante nefavorabile se întâlnesc atunci când solul tratat are un anumit procent de argilă și când aratul se efectuează în condiții umede , adică cu pânze freatice mai mari decât adâncimea de arare.

Cauza trebuie căutată într-o pierdere a stabilității structurii. Fracția fină (argila și nămolul) intră în suspensie, volumul porilor mari și conductivitatea hidraulică se reduc. Starea precară a solului poate fi explicată prin volumul total mare al porilor după arare, conținutul ridicat de umiditate și, prin urmare, stabilitatea scăzută a solului.

I+VL 18

Uscarea și congelarea duc la o creștere a permeabilității, probabil legată de reagregarea fracției fine. În solul natural, acțiunea biologică joacă probabil și ea un rol în recuperare (acțiunea rădăcinilor, fauna solului).

CONCLUZII PRACTICE

În căutarea unei soluții la diversele probleme întâlnite, atenția trebuie îndreptată în primul rând spre evitarea lor. Aceasta înseamnă că, în cazul solurilor sensibile, trebuie acordată o atenție sporită.

Compoziția granulară poate servi drept indicație aici. Mai mult, un drenaj adecvat în timpul și după tratament este o condiție pentru succesul acestuia.

Pe baza diverselor date, următoarele pot fi considerate ca norme practice pentru solurile sensibile: un nivel al apei subterane cu cel puțin 20 cm mai adânc decât adâncimea de prelucrare a solului. Aceasta înseamnă un nivel al șanțului sau o adâncime de drenaj de 40 până la 80 cm sub adâncimea de lucru. Trebuie acordată atenție drenajului superficial după tratarea solului. Este recomandabil să nu se acorde încredere completă într-un drenaj prea adânc prin apa subterană. Se recomandă o suprafață convexă a solului și excavarea temporară a șanțurilor necesare.

Alegerea corectă a culturii și a metodei de cultivare sunt importante în primii ani.

Trebuie depuse eforturi pentru a evita pe cât posibil perturbarea solului . Pajiștile însămânțate ar fi ideale în primul an. Acolo unde acest lucru este imposibil (din motive agroeconomice), în primii ani ar trebui cultivate cereale, dar nu și rădăcinoase (sfeclă roșie, cartofi). Este important ca terenul să aibă un acoperiș pe timpul iernii, deci o cultură de iarnă sau miriște.

O fertilizare bună este necesară, în acest sens trebuie ținut cont de faptul că sunt necesare aplicări suplimentare dacă se doresc rezultate bune.

REFERINȚE

BOEKEL, P., 1963, *Involved van de zwaarte op enkele physische eigenschappen van de grond,* Landbouwkunding Tijdschrift, 75, 11, 507—518.

CAVELAARS, JC, 1962, *Stroming van water naar drains,* Tijdschrift der Ned. Heidemij 73, 12 391—398.

FAHMY, MI, 1961, *Influența particulelor de argilă asupra conductivității hidraulice a solurilor nisipoase.* Wageningen.

KOENIGS, FFR 1963, *Băltirea solurilor argiloase,* Revista Nordică de Științe Agricole, 11, 2, 145—156.

— 1964, *Influența lucrărilor agricole adânci asupra permeabilității solurilor nisipoase.* Prelegere către Grupul Internațional de Studiu al Solurilor, Cambridge, iulie.

WILLET, JR, 1962, *„Ongerijpte" zandgronden en hun ontwatcring,* Tijdschrift der Ned. Hei demij, 73, 12, 403—408.

REZUMAT

În Olanda se depun eforturi pentru a oferi unor suprafețe mari de turbărie recuperate cu subsol nisipos posibilități agricole mai mari prin intermediul arăturii adânci. În practică, se pare că în unele zone rezultatele lasă de dorit și că solul arat adânc prezintă caracteristici hidrologice nefavorabile. Investigațiile efectuate pe mai multe parcele au arătat că nisipurile relativ fine, ușor argiloase, influențate de

condiții nefavorabile de drenaj, ajung într-o stare structurală foarte instabilă. Aceasta și peptizarea mecanică a fracției de argilă determină depășirea limitei de lichiditate a solurilor, prin care întreaga parcelă tratată ajunge, ca să spunem așa, într-o stare de nămol necopt, cu toate caracteristicile agricole nefavorabile aferente.

RELUA

În Olanda se depun eforturi pentru îmbunătățirea valorii agricole a solurilor de turbă cu subsoluri nisipoase care sunt cultivate. În practică, s-a constatat uneori că rezultatele au fost nedorite și că solul arat adânc a avut apoi caracteristici hidrologice nefavorabile.

Examinarea diferitelor parcele a arătat că, sub influența drenajului insuficient după aratul adânc, nisipurile relativ fine, ușor argiloase, prezintă o stare structurală labilă. Aceasta, combinată cu peptizarea mecanică a fracției de argilă, duce la depășirea limitei superioare a plasticității solului, iar întreaga parcelă lucrată dă impresia unei întinderi de nămol care nu a suferit încă nicio maturare, posedând proprietățile agronomice slabe asociate acestei stări.

FINANȚARE

În Țările de Jos, se fac încercări de a crește potențialul agricol al unor suprafețe mari de mlaștini recuperate anterior, cu subsol nisipos, prin arat adânc.

În practică, s-a demonstrat că rezultatele obținute pe mai multe zone nu sunt perfecte și că bilanțul hidric al solurilor arate profund este mai puțin favorabil acolo . Investigațiile efectuate pe mai multe astfel de zone au arătat că, în nisipuri relativ fine, ușor argiloase, în condiții de drenaj nefavorabile se dezvoltă structuri foarte instabile. Ca urmare a acestui fapt și din cauza dispersiei mecanice a fracției de argilă, limita de curgere a solului este depășită, iar solul de pe întreaga zonă intră într-o stare practic necoaptă, cu toate proprietățile agricole nefavorabile asociate .

DISCUŢIE

VAN DER MOLEN (Olanda): Există vreo influență a circumstanțelor în care se execută operațiunea de arare profundă?

K. VAN DER MEER. În general, aratul adânc în condiții de secetă va da cel mai bun rezultat. În condiții de secetă se înțelege: condiții de vreme uscată și drenaj adânc. În acest moment nu se poate da un răspuns cantitativ exact cu privire la adâncimea de drenaj. Se știe că drenajul este de cea mai mare importanță și se pot oferi sfaturi practice cu o anumită marjă de siguranță, dar adâncimea exactă de drenaj și influența zonei capilare trebuie încă studiate în detaliu.

I+VL 19

PRINCIPII FIZIOLOGICE ALE PLANTELOR ALE AMEINULIRII EFICIENTE A NISIPULUI

S. EGERSZEGI[9]

Randamente mari și fiabile ale culturilor pe nisip sau chiar nisip mișcător cu fertilitate scăzută pot fi obținute prin producția agricolă pe bază fiziologică. Aceasta înseamnă că practicile culturale generale trebuie adaptate nevoilor și cerințelor speciale ale culturilor cultivate și caracterului tipului de sol. Prin urmare, pentru a adânci sfera radiculară a plantelor, condițiile de cultivare trebuie îmbunătățite atât în solul de suprafață, cât și în cel subsol.

În acest scop, am elaborat o metodă pentru recuperarea solurilor nisipoase (Egerszegi, 1958, 1959). Această metodă constă în esență în: 1/ afânarea profundă a nisipului și 2/ plasarea în sol a unuia sau mai multor straturi de gunoi de grajd sau compost bogat în coloizi, cu grosimea de cel puțin 1 cm, procedând în sus de jos în jos, la adâncimi cuprinse între 38 și 75 cm .

Această metodă de recuperare a nisipului exercită o influență fundamentală asupra proceselor fiziologice ale vieții plantelor prin cultivarea în adâncime și prin crearea unei concentrații ridicate de nutrienți. Prin cultivarea în adâncime, masa radiculară se redistribuie la adâncimea stratului afânat (Dvoracsek și Dvoracsek, 1961). Deoarece capacitatea de umiditate a stratului inserat diferă de cea a mediului nisipos, se obține o concentrație mare de apă și nutrienți într-un spațiu îngust, pentru dezvoltarea intensivă a sistemului radicular activ fiziologic. În subsol, care conține de obicei mai multă umiditate decât straturile superioare încă de la început, aportul de apă și nutrienți devine astfel continuu chiar și atunci când nutrienții din solul de la suprafață nu mai sunt disponibili plantelor, din cauza lipsei de umiditate în perioadele de secetă. Apa stocată în straturile mai adânci ale solului este astfel utilizată economic, în plus, activitatea microbiană se intensifică odată cu creșterea adâncimii (Müller și Rauhe, 1951).

Pentru a susține afirmațiile de mai sus, sunt prezentate rezultatele a două studii , obținute în 1954 și 1961, în condiții meteorologice complet diferite. Cultura a fost o plantă nisipoasă tipică, secară de iarnă în primul caz, iar grâu de iarnă, o „plantă non-nisipă”, în cel de-al doilea experiment.

Ambele studii au fost efectuate la Stația Experimentală cu Nisip a Institutului de Cercetare a Solului și Chimie Agricolă din cadrul Republicii Maghiare.

---

[9]Institutul de Cercetare a Științei Solului și Chimie Agricolă al Academiei Maghiare de Științe, Budapesta. REPUBLICA POPULARĂ MAGAZINĂ.

Academia de Științe, la Orszentmiklds. Solul era nisipos calcaros, sărac atât în nutrienți, cât și în materie organică (de la 0,6 la 1,0%). În 1950 și, respectiv, 1953, s-au arat 70 de tone pe hectar de gunoi de grajd, la o adâncime de 25 cm. Aceleași cantități de gunoi de grajd au fost așezate sub formă de foi, la o adâncime de 60 cm în 1950 și 45 cm în 1953. Dimensiunea parcelelor a fost de 200 m2, cu patru repetiții.

Valorile lunare ale precipitațiilor în perioada de vegetație sunt prezentate în tabelul 1. În sezonul de creștere 1953—1954 s-a înregistrat o lipsă de umiditate de 135 mm, comparativ cu media pe 10 ani, ceea ce a exercitat o influență considerabilă asupra creșterii plantelor și a randamentelor culturilor.

Tabică 1

Distribuția precipitațiilor (mm) în timpul perioadei de vegetație

An	Lună											Suma precipitațiilor în mm	Anual sumă
	IX.	X.	XI.	XII.	Eu.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.		
Media lui 10 ani	41	33 de ani	53	54	39	35 de ani	32	46	52	59	48 de ani	492	542
1953	10	16	13	10						38 de			384
1954					34	20	34	51	44	ani	87	357	547
1960	30	100	101	51	31	28		65		48 de	61		709
1961					de ani	de ani	—	de ani	87	ani		602	509

Pentru a elucida cursul dezvoltării plantei, creșterea substanței uscate la soiul de secară „Lovaszpatonai" este prezentată în Figura 1. Liniile pline se referă la creșterea substanței uscate din părțile supraterane ale culturii.

Încă din stadiul de înflorire (25.5.1954), probele prelevate au fost împărțite în tulpini, frunze și respectiv știfturi. Figura 1 indică, prin linii punctate, greutatea uscată a părților aeriene ale plantelor fără știfturi. Zona cuprinsă între linia punctată și linia plină reflectă tendința caracteristică de formare a știfturilor.

O creștere bruscă a greutății uscate a plantelor în parcelele ameliorate prin straturi adânci a fost observată între lăstare și semănat (de la 28,4 la 7,5). Aceasta a fost perioada în care plantele au utilizat intens substanțele stratificate. În aceste etape de creștere, plantele din parcelele de control își puteau satisface cu greu nevoile de apă, iar cele din parcelele cu îngrășământ superficial doar într-o mică măsură. Deși în ultimul caz cantități mari de nutrienți erau disponibile în sol, odată cu uscarea stratului superficial, alimentarea continuă cu apă a rădăcinilor care se extindeau aproape de suprafață a fost complet întreruptă. *Prin contrast,* curba care reprezintă creșterea în greutate în parcelele recuperate merge până la punctul final aproape fără întrerupere, deși greutatea proaspătă nu a mai crescut după începerea formării semințelor. În acest caz, sistemul radicular a utilizat exact rezervele de apă acumulate în straturile mai adânci, care nu erau disponibile culturilor din parcelele care au fost alimentate cu nutrienți doar aproape de suprafață.

Eficacitatea recuperării nisipului a fost demonstrată fără echivoc de ratele zilnice de creștere, de datele fonologice și de rezultatele analitice pentru organele și semințele plantelor. Acest lucru este prezentat în Tabelul 2.

Din tabelul 2 reiese că secara cultivată în nisip recuperat a prezentat spice mai mari și mai late și un număr mai mare de semințe pe știft. În funcție de caracterele morfologice ale bobului și de gradele de panificație ale făinii, indicii valorii bobului și ai făinii arată, în mod similar, influența pozitivă a recuperării nisipului.

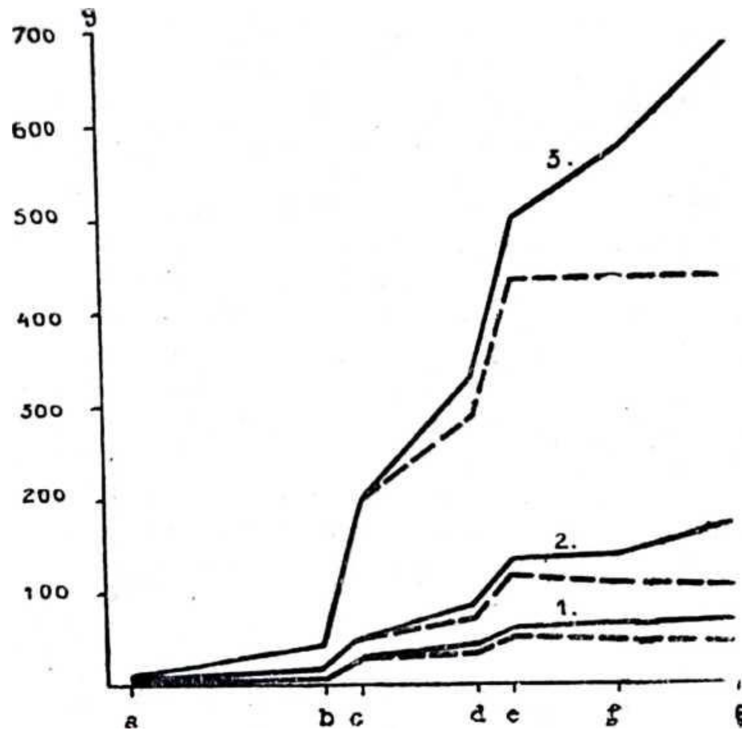


Fig. 1. Creșterea greutății uscate a părților aeriene de secară (la 100 de plante): *1* — Verificare, — *2* — Îngrășământ la suprafață; *3* — Nisip recuperat cu straturi adânci de materie organică; *a* — Stadiul complet de înrădăcinare (30.3.1954),& — În timpul semănatului (28.4.1954); *c* — Înainte de spic (7.5.1954); *d* — Stadiul de înflorire (25.5.1954); *e* — Începutul formării semințelor (2.6.1954); / — Începutul coacerii ceroase (18.6.1964); *g* — La recoltare (8.7.1954).

Tabelul 2

Caractere morfologice ale spicelor de secară, date despre randament și calitatea făinii

Tratament	Dimensiunile		Numărul de boabe	Randamentul cerealelor, q/ha	1000 greutate a boabelor în g	Numărul de boabe în 100 g	Laborograf	
	lungime cm	lățime mm					Scor	Grad
1. Arat la o adâncime de 25 cm	4.00	7.00	11	4,78	20.10	4975	25,94	B..
2. Îngrășământ de suprafață	7.18	7.60	24	12.37	23.08	4333	25.98	B .
3. Nisip recuperat prin pla- straturi ced	10.26	9.00	45 de	25.09	23,72	4216	30.21	B,

Notă. Aplicarea îngrășămintelor a fost egală pe toate parcelele în toți anii.

Conform analizelor histologice, formarea unor randamente mai mari de știlete și boabe a fost posibilă prin creșterea numărului de țesuturi, precum și prin alungire. Diametrul total al țesutului și în special numărul și dimensiunea fasciculelor vasculare au crescut. Astfel, aportul de nutrienți al organelor vegetative și reproductive s-a îmbunătățit, rezultând în final o greutate crescută și o calitate mai bună a randamentului. În parcelele recuperate, randamentul de secară a fost de 5,25 ori mai mare decât în parcelele de control și de 2,59 ori mai mare decât cel obținut cu cultivare și îngrășământ la o adâncime de 25 cm, în ciuda deficitului de precipitații de 135 mm.

Astfel, prin adâncirea sferei radiculare, solurile nisipoase și chiar nisipurile mișcătoare pot fi adaptate pentru cultivarea cu succes a diferitelor „culturi non-nisipe”.

Această afirmație a fost confirmată de rezultatele unui test cu - soiul de grâu de iarnă „intensiv” „F 481”, efectuat în 1961. Într-unul dintre tratamente , gunoiul de grajd a fost introdus în stratul superficial al solului, în timp ce un alt tratament a implicat doar cultivarea în adâncime. Într-un al treilea tratament, aceleași cantități de gunoi de grajd ca în primul (70 de tone pe hectar în fiecare caz) au fost plasate în straturi continue separate, adâncimile fiind de 62 cm în 1953, 46 cm în 1957 și 38 cm în 1960 (suprafața parcelei a fost de 250 mp, cu patru repetări).

În sezonul de creștere 1960—1961 s-a înregistrat un exces de precipitații de 110 mm față de media pe 10 ani.

Distribuția precipitațiilor a fost destul de neregulată în 1961. Din 13 februarie până în 19 aprilie nu a plouat deloc, apoi a urmat o perioadă mai umedă. În perioada în care boabele mici s-au copt, vremea a fost extrem de caldă. Ulterior, a urmat o perioadă de secetă (7 mm de ploaie în august, nimic în septembrie). În ciuda vremii anormale, în special a secetei severe din primăvară, grâul a crescut bine în nisipul recuperat. A prezentat caracteristici mezomorfe, în același timp în care a avut o creștere slabă și o dezvoltare întârziată în celelalte parcele. Aici, frunzele inferioare s-au îngălbenit și s-au uscat în jurul datei de 10 aprilie . Cultivarea a prezentat semne tipice de umiditate insuficientă. O creștere mai viguroasă a început în urma ploilor. Tulburările nutriționale s-au manifestat în principal prin spice mai mici, creșterea numărului de spiculețe sterile și caracterul xeromorf al plantelor.

Pentru a evalua eficiența nutrienților și randamentul culturilor, precum și eficiența utilizării apei, datele sunt prezentate în tabelele 3 și, respectiv, 4.

Din tabelul 3 reiese că nu există diferențe semnificative de randament între tratamentele 1 și 2, și anume cultivarea superficială și cea profundă. Același lucru este valabil și pentru conținutul de N, P, K și Ca al boabelor. Conform experienței acumulate până în prezent, cultivarea profundă asigură randamente ridicate numai în combinație cu cantități crescute de îngrășăminte aplicate. În cazul solurilor

nisipoase normale, cultivarea profundă are efecte pozitive care durează doar un an sau doi. Nivelurile de randament sunt corelate cu o creștere îmbunătățită a rădăcinilor ca o consecință a cultivării profunde, cu condiția ca dezvoltarea și funcțiile unui sistem radicular fiziologic activ să fie garantate. Modificări favorabile și durabile ale proprietăților fizice ale solului sunt induse de modificarea condițiilor care împiedică procesele fiziologice, adică prin spargerea straturilor dure cimentate de var sau compuși de fier (de exemplu, Ortsand) prezenți în subsol (Egerszegi, 1963).

Tabică 3

Cultivarea de grâu produce un conținut nutritiv de cereale

Tratament	Cereale	Paie	Cereale: paie raport	Conținutul de nutrienți al boabelor g/ m^2			
	Randament	q pe hectar		N	P.	K.	Ca
				pe baza uscată la aer			
1. Arat la o adâncime de 25 cm	12,90	26,41	2.05	2.12	0,88	0,65	1.18
2. Lucrare profundă	13,50	27,60	2.04	2.17	0,96	0,68	1.18
3. Încorporarea superficială a ma- asistent medical	17.54	30.40	1.73	2.85	1.20	0.87	1.53
4. Nisip recuperat cu laminare ani de materie organică	27.08	42.94	1.59	4.65	1.97	1.33	2.38
LSD, 5%	2.44	9.32		0,34	0,22	0,14	0,28

Aplicarea îngrășămintelor nu a fost egală pe toate parcelele în toți anii.

În experimentul cu grâu de mai sus, raportul paie/boabe a fost cel mai favorabil în parcelele recuperate. Comparativ cu aplicarea superficială de gunoi de grajd, s-a observat o creștere a randamentului de boabe cu 10 q pe ha.

Cifrele pentru conținutul de N, P, K și Ca al boabelor uscate la aer (g per m²) corespund nivelurilor de randament.

Conform determinărilor de umiditate la momentul recoltării (tabelul 4), cea mai eficientă utilizare a apei a fost constatată în parcelele recuperate. Parcelele cu îngrășământ de suprafață aveau între 5,5 și 6,2% în greutate apă în orizontul de 30 până la 60 cm, spre deosebire de 2,9-3,4% în adâncimea nisipului recuperat. Acest surplus de apă utilizată a contribuit, de asemenea, la creșterea randamentului (capacitatea minimă inițială de apă a nisipului a fost de aproximativ 10%). Capacitatea de umiditate a stratului de materie organică inserat, diferită de cea a nisipului, a crescut local cantitățile stocate de apă disponibilă. Rezervele sale de nutrienți au fost, în același timp, surse importante de nutriție pentru plante pe parcursul mai multor ani. Procentul...

Tabelul 4

Umiditatea solului la momentul recoltării (22.06.1961)

Adâncimea de prelevare a probelor, cm	Tratamente			
	1. Arată la o adâncime de 25 cm	2. Lucrare profundă	3. Încorporarea superficială a gunoiului de grajd	4. Nisip recuperat cu straturi adânci de materie organică
	Umiditatea solului, procent din greutate			
0—10	3.6	3.7	3.4	2.1
10—20	5.5	5.7	5.7	3.5
20—30	5.9	6.3	5.9	3.3
30—40	6.2	6.8	5.6	2.9
40—50	6.3	6.7	5.8	3.2
50—60	6.0	6,5	6.2	3.4

Manența stratului este consecința stării sale neperturbate, deoarece descompunerea microbiană și rata de mineralizare a materiei organice sunt reduse (Egerszegi, 1959).

Pe lângă grâul nespecific, și alte culturi, de exemplu lucerna și porumb, au fost cultivate cu succes pe nisip mobil. Într-un experiment efectuat la scară largă (la Kutas, 1963), unde solul era un nisip argilos, porumbul îngrășământat superficial a suferit de secetă severă și a produs doar 19,52 g de porumb pe hectar. În același timp, randamentul a fost de 41,5 q pe hectar în parcelele revendicate.

Trebuie menționat că cultivarea adâncă a nisipului și plasarea nutrienților în profunzime — prin arat adânc, dacă este necesar — combinată cu punerea în practică atentă a tuturor practicilor culturale adecvate, este importantă pentru randamentul culturilor nu numai în agricultura uscată, ci și în cea irigată, deoarece crește considerabil eficiența irigării.

În condițiile climatice predominante în Ungaria, aplicarea practică a metodei de recuperare a nisipului se răspândește, pentru creșterea randamentelor, nu numai în agricultură, ci și în alte ramuri ale producției vegetale, în special în viticultură și pomicultură.

Corectitudinea principiului fundamental a fost verificată și prin rezultatele pozitive obținute în alte țări.

REFERINȚE

DVORACSEK, M., DVORACSEK, M., 1961, *Az altalajlazitds es hatdsmechanizmusa homokon,* Agro- kémia ës Talajtan, 10, 67—84.

EGERSZEGI, S., 1958 *Crearea și menținerea permanentă a unui strat fertil adânc în sol nisipos afânat,* Acta Agr. Acad. Six. Hung., VII. 4, 333—364.

— 1959, *Utilizarea economică și durabilă a îngrășămintelor organice în solurile nisipoase,* Acta Agr. Acad. Sei., Ungara, IX. 4, 319—340.

— 1963, *Cultivarea profundă a solului în Ungaria,* Netherl. J. of Agr. Sei., 11, 2. Sp. Is., 110—119.

MÜLLER, G., RAUHE, K., 1959, ***Despre** cultivarea în adâncime pe soluri ușoare, cu o atenție deosebită la biologia solului. II. Partea de biologie a solului,* Z. Acker- und Pflbau, 109, 3, 309—332

REZUMAT

Luând în considerare principiile fiziologiei plantelor, a fost elaborată o metodă pentru a realiza o îmbunătățire a solurilor nisipoase, prin crearea unei zone radiculare profunde. Esența lui . <° +i S Î* *j*
°*L* ,nore ^ a Yers constând din gunoi de grajd sau compost bogat în coloizi sunt
C i° J i de P^ ls i de la 38 până la 75 cm, continuând în sus de jos: grosimea fiecărui strat trebuie să fie de cel puțin 1 cm.
Prin urmare , plasarea profundă a nutrienților este un factor important de creștere a randamentului nu numai în agricultura uscată, ci și în condiții de agricultura irigată.
Ur lon K" te ^ ni, sunt prezentate rezultatele a două dintre experimentele noastre; Îh^îndidons.
Wheat ' res Pect , în anii cu ustări destul de diferite
limitat la ^2*37 7^° și nlanur ' ng la o adâncime de 25 cm, randamentul cantității de secară și grâu
25.09 și 27.08 q* pe? h£ i^ccdveV^ 17 * Datele Corres Pondill S din plantele recuperate au fost

REZUMAT

Luând în considerare principiile fiziologiei plantelor, am dezvoltat un proces de restabilire a unei zone de nutriție profundă pe solurile nisipoase, în vederea îmbunătățirii durabile a acestora. Principiul său este că, prin arătură adâncă, stabilim în profilul nisipos între 38 și 75 cm, procedând de jos în sus, unul sau mai multe straturi de gunoi de grajd organic sau compost bogat în coloizi, fiecare strat trebuind să aibă o grosime de cel puțin 1 cm.

Prin urmare, araturile adânci și plasarea nutrienților în profunzime sunt factori importanți în creșterea randamentelor nu numai în agricultura aridă, ci și în agricultura irigată.

Nous prezentons ici des experiențe făcute cu du seigle și du blé, în două ani în condiții meteorologice diferite, prisă printre noi experiențe de mai multe ani.

În cazul manoperei și fumurei la 25 cm, cantitatea este de 12,37 q/ha de boabe, iar culoarea este de 17,54 q. Pe sable amélioré, randamentul în boabe este de 25,09 q/ha pentru boabe și 27,08 q/ha pentru blé.

REZUMAT

Pe baza principiilor fiziologice ale plantelor, a fost dezvoltată o metodă de îmbunătățire permanentă a solurilor nisipoase prin crearea de coroane radiculare adânci. Esența acestei metode constă în plasarea unuia sau mai multor straturi de gunoi de grajd sau compost bogat în coloizi în profilul nisipos, la adâncimi de 38 până la 75 cm, de jos în sus . (Dacă se aplică mai multe straturi), fiecare strat trebuie să aibă o grosime de cel puțin 1 cm.

Cultivarea profundă și introducerea în profunzime a nutrienților sunt factori importanți de creștere a randamentului, nu numai în cultura uscată, ci și în irigațiile artificiale.

Două dintre experimentele noastre pe termen lung sunt discutate aici; acestea au fost plantate cu secară, respectiv grâu, în ani cu condiții meteorologice destul de diferite.

Cu o cultivare superficială de până la 25 cm și fertilizare aproape de suprafață, producțiile de boabe s-au ridicat la 12,37 chintale de secară și 17,54 chintale de grâu pe hectar. Pe parcelele îmbunătățite s-au recoltat 25,09 chintale de secară și 27,08 chintale de grâu pe hectar.

DISCUŢIE

D. KIRKHAM (SUA). Mulți fermieri din fermele mecanizate nu cresc vite, dar au multe paie. Pot fi folosite paie de grâu, paie de secară sau paie de porumb amestecate cu îngrășăminte comerciale pentru acest proces de recuperare a nisipului? Se poate folosi gunoi de grajd verde?

S. EGERSZEGI. Am efectuat numeroase experimente pe această temă. Rezultatele au fost foarte bune, dar numai cu paie de porumb, amestecată cu îngrășăminte comerciale.

Îngrășământul verde plasat adânc, respectiv îngrășământul verde arat adânc, în condițiile noastre din Ungaria au fost, de asemenea, eficiente.

JM GOSNELL (Africa de Sud). Cum sunt plasate straturile de gunoi de grajd la adâncime la scară comercială?

S. EGERSZEGI. Una dintre modalitățile posibile de aplicare practică a acestei metode este turnarea materialului stratului dintr-o remorcă care urmează tractorul de arat chiar în partea de jos a brazdei adânci, curate și deschise. Această lucrare poate fi complet mecanizată. În cazul semimecanizării (care nu necesită utilaje speciale), materialul stratificat turnat în brazdă trebuie întins manual într-un strat.

Cealaltă metodă constă în distribuirea uniformă a substanței amelioratori pe suprafața solului. Acest material va fi amestecat la o adâncime de 8-1¼ cm în stratul superior al solului. Stratul superior este apoi arat împreună cu substanța amelioratori. Aceasta se face cu un plug.

Potrivit pentru cultivare adâncă. Substanța amelioratoare trebuie să ajungă uniform la fundul brazdei adânci. Adâncimea stratului este la plantele horticole de aproximativ 40 cm, la culturile de câmp între 40 și 60 cm, la plantele lemnoase (struguri, fructe etc.) de 90 cm sau mai mult.
intre 40 a • Dcinokrat i sc he Republik). Liegen Untersucbungscrgebnisse din care se poate observa dacă se formează un potențial de reducere în straturile care sunt *încorporate orizontal în sol cu materie organică? Pentru* straturile inferioare, am constatat un potențial de reducere slab

pe solurile nisipoase pseudogleice.

efectul de reacțiune este atins chiar și atunci când apa subterană este foarte aproape de suprafața. În orice caz, acest efect nu este sesizabil în solul nisipos normal.



I + VI. 20

POSIBILITĂȚI DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A STRUCTURII ORIZONTURURILOR DE SOL PSEUDOVERGLEVIER PRIN COMBINAREA AFANSULUI PROFUND ȘI A TRACTĂRII CU CALCAREA PROFUNDĂ

KLAUS SCHWARZ, ALFRED GORA[10]

I. INTRODUCERE

Pe lângă măsurile de hidro-ameliorare cu influență directă asupra condițiilor de umiditate a solului, măsurile care vizează îmbunătățirea limitărilor de performanță legate de sol, de severitate și cauze variabile, câștigă o importanță tot mai mare. Ca măsuri speciale de ameliorare a solului, acestea vizează influențarea durabilă a unor factori importanți ai fertilității solului, cum ar fi chimia solului, textura, humusul și microstructura. În funcție de gradul de îmbunătățire, acestea au un impact direct și indirect asupra dinamicii umidității solului, de obicei proeminente (Olbertz, 1960). Limitările de performanță destul de semnificative, manifestate, de exemplu, de grupul mare de așa-numite soluri îmbibate cu apă de suprafață, sunt, în acest sens, atribuibile unor cauze legate de sol. Prin urmare, în ciuda diversității originilor și modului lor de acțiune, acestea pot fi eliminate durabil doar prin îmbunătățirea factorilor care le provoacă, ceea ce confirmă eficacitatea aproape întotdeauna inadecvată a măsurilor de hidro-ameliorare unilaterale (Teipel, 1956). O abordare care, bazată pe factorii limitativi specifici ai unui amplasament sau tip de sol precis definit, derivă opțiunile potențiale de îmbunătățire, le testează în studii adecvate și le combină în combinații de procese specifice amplasamentului, îndeplinește cerințele pentru activități raționale și eficiente de îmbunătățire a terenurilor, precum și pentru dezvoltarea de noi domenii de aplicare. Aceasta trebuie să înlocuiască din ce în ce mai mult abordarea empirică care încă predomină în practică.

II. SARCINĂ, CIRCUMSTANȚE INIȚIALE ȘI PROCEDURĂ

Limitările semnificative de performanță care apar din cauza perturbărilor echilibrului apă-aer legate de profil în diverse situri pseudo-dogley din zona solurilor alterate din Turingia,

[10]Institutul pentru Recuperarea Funciară și Managementul Pajiștilor de la Universitatea Friedrich Schiller din Jena, REPUBLICA DEMOCRATICĂ GERMANĂ.

14-VI. 20

Acești factori, combinați cu eșecul generalizat al drenajului ca metodă tradițională de îmbunătățire a solului, au determinat efectuarea de studii pe teren și de laborator pentru a înregistra dinamica acestor soluri și, pe baza acestor studii, pentru a supune diverse metode de îmbunătățire specifice amplasamentului unei examinări mai atente. Au fost selectate două amplasamente care diferă în principal prin substratul lor geologic parental, și anume ardezia argiloasă și Buntsandsteinul Mijlociu, precum și prin grosimea straturilor de acoperire din Pleistocenul târziu comune ambelor amplasamente. Principalul lor factor limitativ este un baraj dens la o adâncime de 0,35 până la 0,90 m și, respectiv, 1 până la 10 m. Conform studiilor realizate de Schilling și Wiefel (1962), originea sa se bazează pe procesele de formare a solului fosil, dar dezvoltarea sa ulterioară este în mod clar de natură recentă. Permeabilitatea foarte scăzută la apă a corpului barajului duce la inundarea zonei barajului suprapuse, în principal primăvara, și la întârzierea creșterii din cauza lipsei de aer. Faza umedă, care variază în intensitate în funcție de vreme, este urmată doar de o scurtă fază umedă cu precipitații anuale de 600 mm din cauza absorbției limitate a apei. Aceasta este de obicei urmată rapid de faza de lapoviță destul de extinsă, ceea ce explică alternanța semnificativă a nivelurilor de umiditate.

Principiile călăuzitoare pentru selectarea variantelor de ameliorare adecvate au fost îmbunătățirea structurii corpului barajului, care era nefavorabilă din punct de vedere fizic și chimic, creșterea permeabilității la apă (Zakosek, 1960; Schönberg și Lorenz, 1962) și mărirea corespunzătoare a spațiului de stocare, precum și renunțarea la drenarea apei - pluviale valoroase din zonă.

Referindu-ne la descrierea detaliată a condițiilor geologice, fizice și chimice ale profilelor de sol realizată de Gora (1964), Figura 1 prezintă structura profilului tipică pentru ambele locații de testare. Aceasta arată clar extinderea orizontului de stagnare și indică condițiile structurale nefavorabile, care există sub formă de structură poliedrică, prismică sau placă, ca fiind cauza proprietăților fizice slabe ale solului, cu efecte ulterioare asupra vieții solului și a proceselor chimice în curs de desfășurare. Reprezentarea specifică a sistemului trifazic din Figura 2 caracterizează în mod deosebit de clar orizontul de compactare și limitările rezultate în mișcarea verticală și orizontală a apei, apariția deficitului acut de aer la saturația completă a apei și limitarea acestuia de la 0,35 la 0,80 m și respectiv 1,10 m.

11 Din punct de vedere chimic, condițiile de reacție nefavorabile

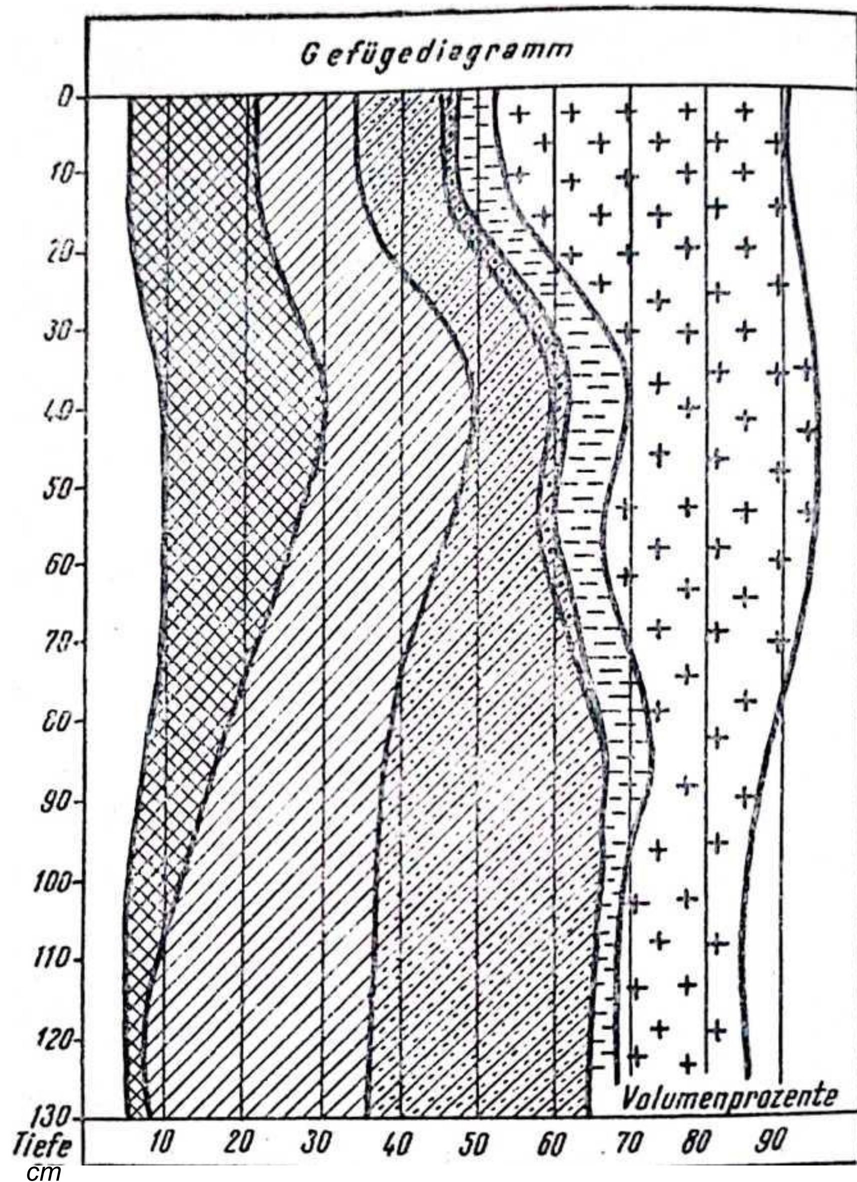
Valorile pH-ului corpului barajului, de 3,8—4,2, și saturația în baze excepțional de scăzută, cu valori V de 4—6%, merită menționate. Capacitatea orp de 10ns se datorează probabil predominanței grupului ilitic.

De asemenea, trebuie considerată o reducere a aprovizionării insuficiente cu substanțe alcaline. De asemenea, trebuie presupus că epuizarea severă a cationilor bazici a permis doar proceselor de formare a agregatelor să progreseze dincolo de stadiul primar și trebuie considerată principala cauză a formării unor microstructuri nefavorabile și instabile. Acest lucru a dus la necesitatea de a prioritiza îmbunătățirea parametrilor chimici în selecția și dezvoltarea de noi metode de agregare.



Abb. 1. Pseudogiey-Profil des Versuchsstandortes (Tonschieferverwitterung).

Principiile de bază menționate mai sus au condus la dezvoltarea unui dispozitiv de afânare a solului și de aplicare a varului, capabil să afâneze mecanic întregul orizont îndiguit și să asigure introducerea cât mai uniformă posibilă a varului și, dacă este necesar, a altor substanțe chimice sau fizico-chimic active. Pe lângă testarea tehnică, accentul principal a fost pus pe efectele legate de sol și randament și pe sustenabilitatea acestora, care urmau să fie susținute pe cât posibil prin pătrunderea materialului vegetal în corpul îndiguit afânat și prin măsuri suplimentare pentru creșterea pătrunderii rădăcinilor acestuia cu ajutorul fertilizării minerale în profunzime.



LEGENDE

< 0,0QZmm

0,002-0,02 mm

HI 0,02-0,2m

tensionat prin higroscop ,
volumul porilor tensionat prin
capilaritate

volum al porilor fără stres

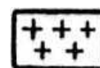


Fig. 2. Diagrama profilului solului (sistem trifazic).

Figura 3 prezintă dispozitivul pe care l-am dezvoltat. Cele mai importante unelte de lucru sunt lama cu brăzdare de afânare în formă de pană atașate pe fiecare parte pe trei laturi, a cărei lățime de lucru poate fi ajustată după fiecare
Latura este de 320 mm. În plus, echipamentul pentru introducerea în profunzime a varului

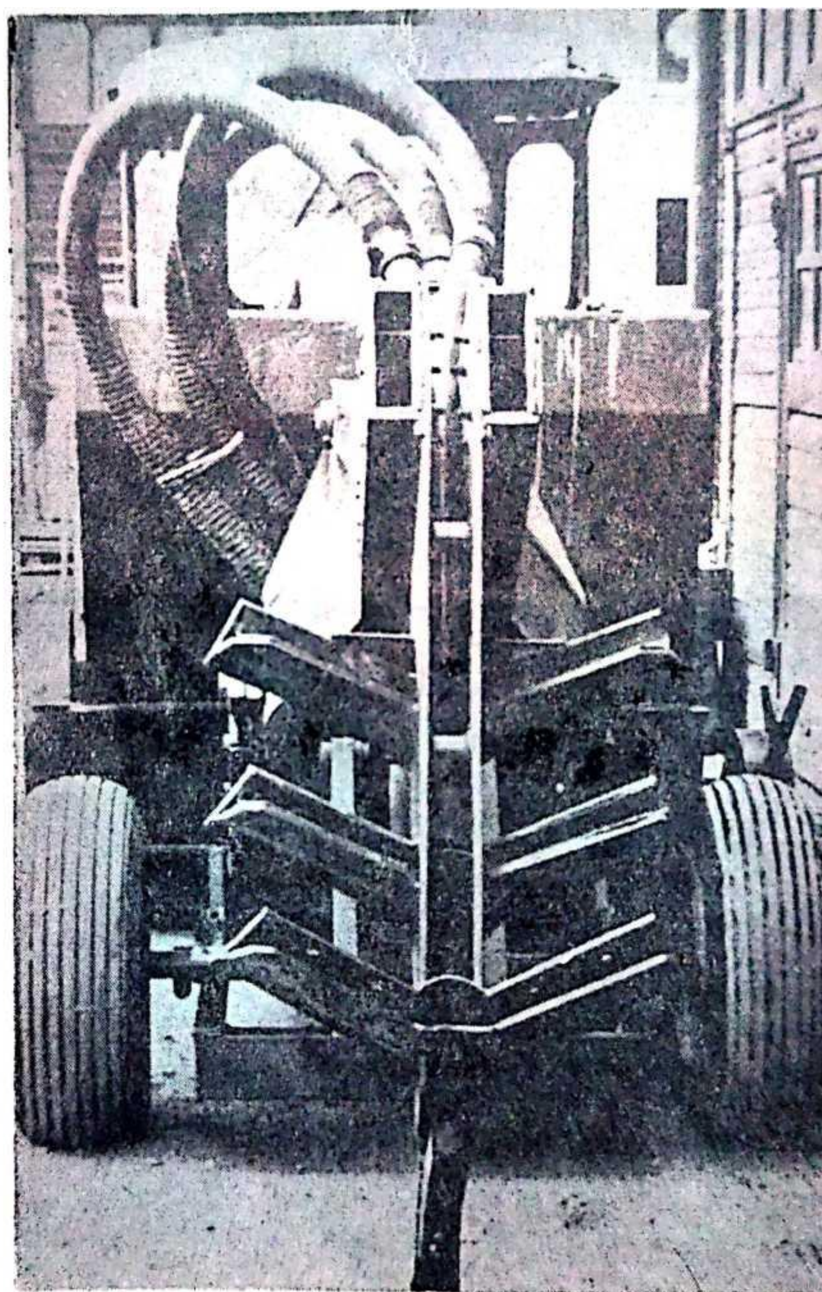


Abb. 3. Kombiniertes Pieflockerungs- und Kalkungsgerät.

sau a altor nutrienți și amelioratori de sol cu componentele recipient de depozitare, agitator, transportor elicoidal și un transportor de presiune

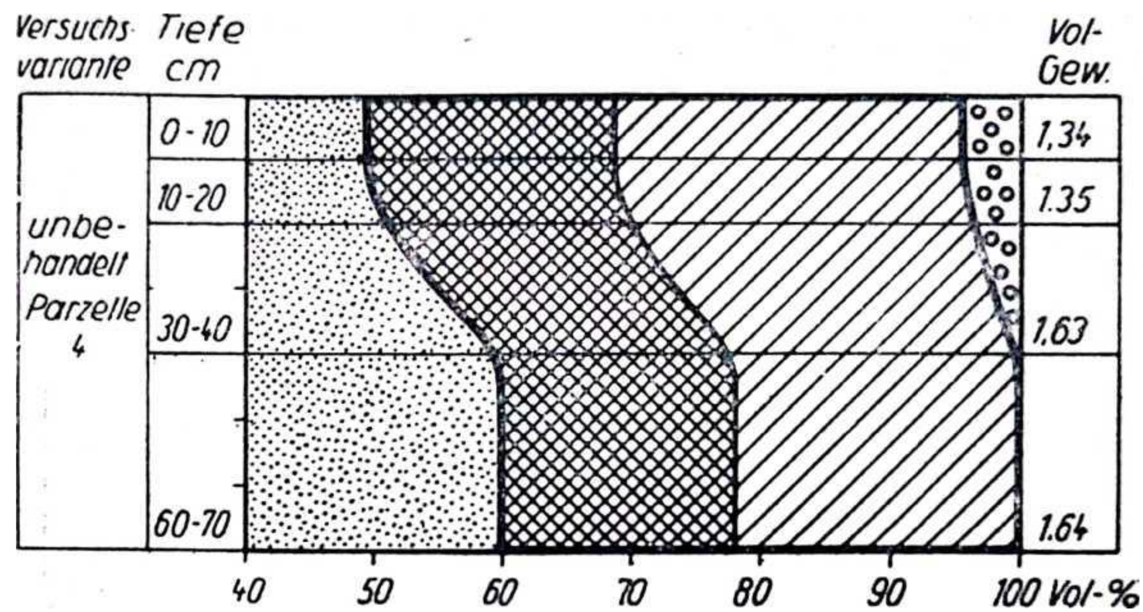
Varul este colectat de lamă și descărcat în partea din spate a brăzdarelor de afânat. Distribuția se realizează astfel cu aer comprimat prin conducte în solul afânat. Un dispozitiv de dozare permite introducerea diferitelor cantități de până la 400 dt/ha. Cu o distanță de 0,80 m între trecerile individuale de lucru, efectul de afânare este foarte bun atunci când conținutul de umiditate al solului nu este prea mare , iar distribuția varului la cele trei adâncimi este, de asemenea, destul de satisfăcătoare. Se recomandă utilizarea în a doua jumătate a anului pentru a obține un efect de afânare favorabil. Pentru adâncimi de lucru care depășesc 0,60 m, se utilizează un tractor pe șenile de 100 CP, care trebuie să fie echipat cu o priză de putere și un sistem hidraulic. Detalii despre designul tehnic al mașinii, precum și despre metoda de funcționare și calitatea acesteia, pot fi găsite într-o publicație separată (Gora și Schwarz, 1964).

IV. EFECTUL PROCESULUI ASUPRA CREȘTERII SOLULUI ȘI A PLANTELOR

Pentru a testa adecvarea metodei în condițiile menționate, în 1961 au fost efectuate următoarele variante de testare:

1) slăbire profundă;
2) Afânare profundă și tratare superficială cu var (30 dt/ha);
3) Afânare profundă și tratare cu zăcământ (210 dt/ha);
4) Afânare profundă și tratare cu zăcământ (420 dt/ha);
5) (210 dt/ha) J- fertilizare profundă cu P2O5 și N ;
6) Drenaj combinat cu molițe cu distanțe de sucțiune de 2,5, 4, 4, 3,5 m. Fiecare dintre variantele menționate a primit o fertilizare minerală economică de 90 kg P_2O_5, 160 kg K_2O și 80 kg N pe an sau o fertilizare ameliorativă cu 160 kg P_2O_5, 320 kg K_2O și 160 kg pe ha. Rezultatele prezentate mai jos se referă la situl pseudoglei pe ardezie argiloasă cu profil A-Btg-Bt/C—D (Gora, 1964), care este utilizat ca pajiște permanentă ca pășune cosită.

Excavațiile de profil efectuate primăvara și toamna au relevat o structură constant afânată ca urmare a îmbunătățirii solului , care este încă aproape complet prezentă în variantele cu afânare profundă combinată cu var și tratare cu var după doi ani . Figura 4 oferă informații despre efectele specifice ale procesului în ceea ce privește fizica solului după doi ani de testare. Compararea celor două variante cele mai importante (netratată și afânare profundă și tratare cu var) relevă schimbarea favorabilă a sistemului trifazic în favoarea creșterii spațiului porilor și a îmbunătățirii fluxului de apă și aer. Creșterea capacității de stocare a apei în întregul spațiu al solului pare, de asemenea, deosebit de remarcabilă pentru compensarea dorită a nivelurilor extreme de umiditate alternantă . Ca o bază suplimentară pentru evaluare, Figura 5 prezintă



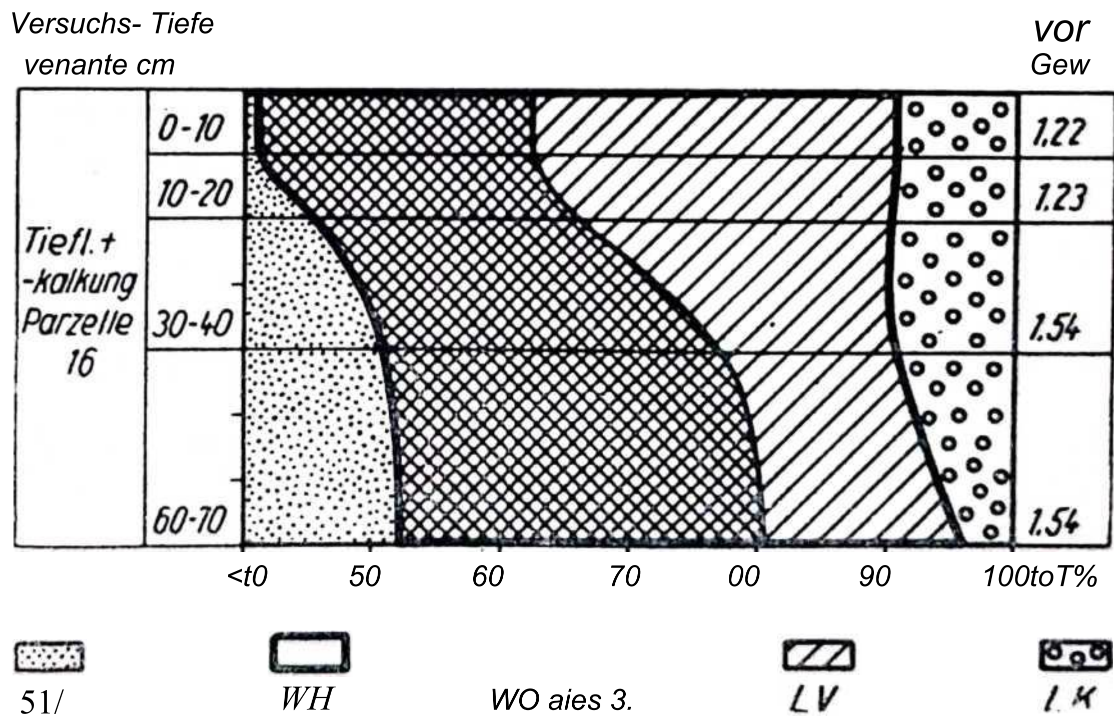


Fig. 4. Parametrii fizici ai profilului netratat, afânat profund și tratat cu var

. Șantierul Wöhlsdorf, toamna anului 1962.

I+VI. 20

Sunt prezentate efectele metodei asupra creșterii permeabilității la apă. Pentru claritate, se face referire la trei variante principale și se demonstrează efectul benefic al metodei combinate, bazat pe valorile permeabilității semnificativ crescute în orizontul de compactare.

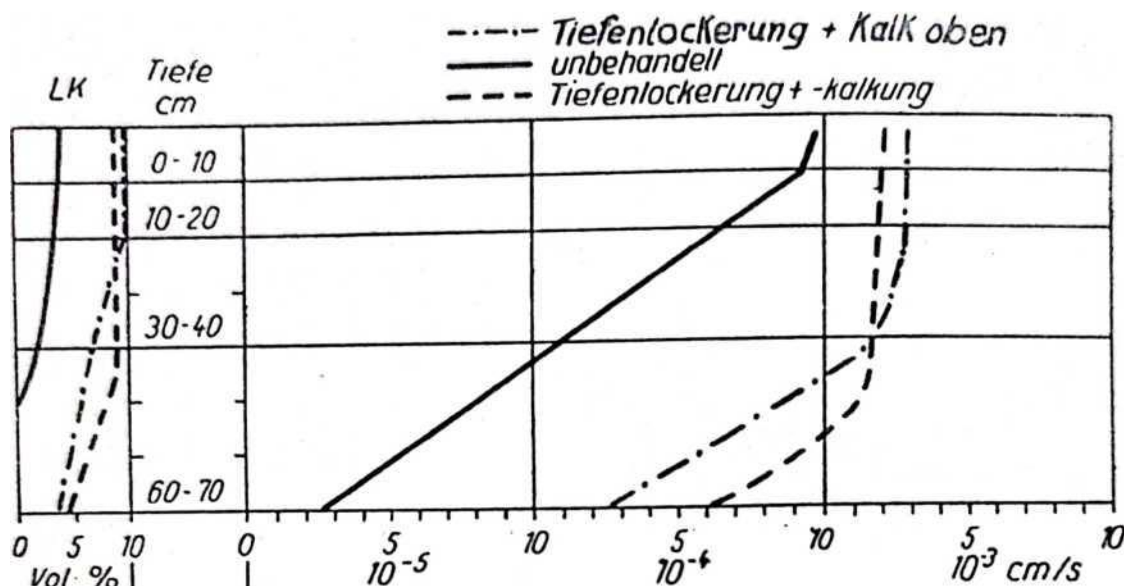


Fig. 5. Permeabilitatea profilului de sol netratat și modificat ameliorator.

În ceea ce privește chimia solului, investigațiile, care au inclus măsurarea pH-ului, acidității hidrolitice, conținutului de CaO, valorilor T, S și V, precum și a materiei organice la diferite adâncimi , arată, de asemenea, modificări semnificative ca urmare a intervenției ameliorative. De exemplu, valoarea pH-ului a crescut la neutru datorită tratamentului intensiv cu var în profunzime, cu 4 g de var per kg de sol. Saturația în baze din corpul barajului a crescut de la 10 la 75°/ 0 . În plus, sunt evidente efecte pozitive în ceea ce privește conținutul de materie organică datorită încorporării materialului vegetal în subsol și a pătrunderii semnificativ crescute a rădăcinilor, precum și, într-o anumită măsură, în ceea ce privește capacitatea de sorbție, care este determinată predominant de grupul de ilită.

Comparativ cu aceste schimbări favorabile, efectele obținute prin diferitele metode de afânare profundă și de var de suprafață, și în special prin afânarea profundă singură în orizonturile de sol care urmează a fi îmbunătățite, sunt doar minore și - mai ales în acest ultim caz - nu sunt sustenabile. Împreună cu îmbunătățirile randamentului, care sunt, de asemenea, de mică importanță aici, se poate concluziona că îmbunătățirea condițiilor chimice prin efecte primare și secundare este principala cerință pentru îmbunătățirea structurală dorită a acestui tip de amplasament. Presupunerea că varul introdus în orizontul Btg, prin efectul său de coagulare, influențează și stabilizarea efectelor fizice obținute prin afânare în conjuncție cu îmbunătățirea biologică a solului,

pare a fi justificată, deși doar studiile pe termen lung pot oferi informații concludente în acest sens.

Efectele îmbunătățirii structurale asupra dinamicii umidității solului sunt prezentate în Figura 6, care prezintă profilul de umiditate în cheie.

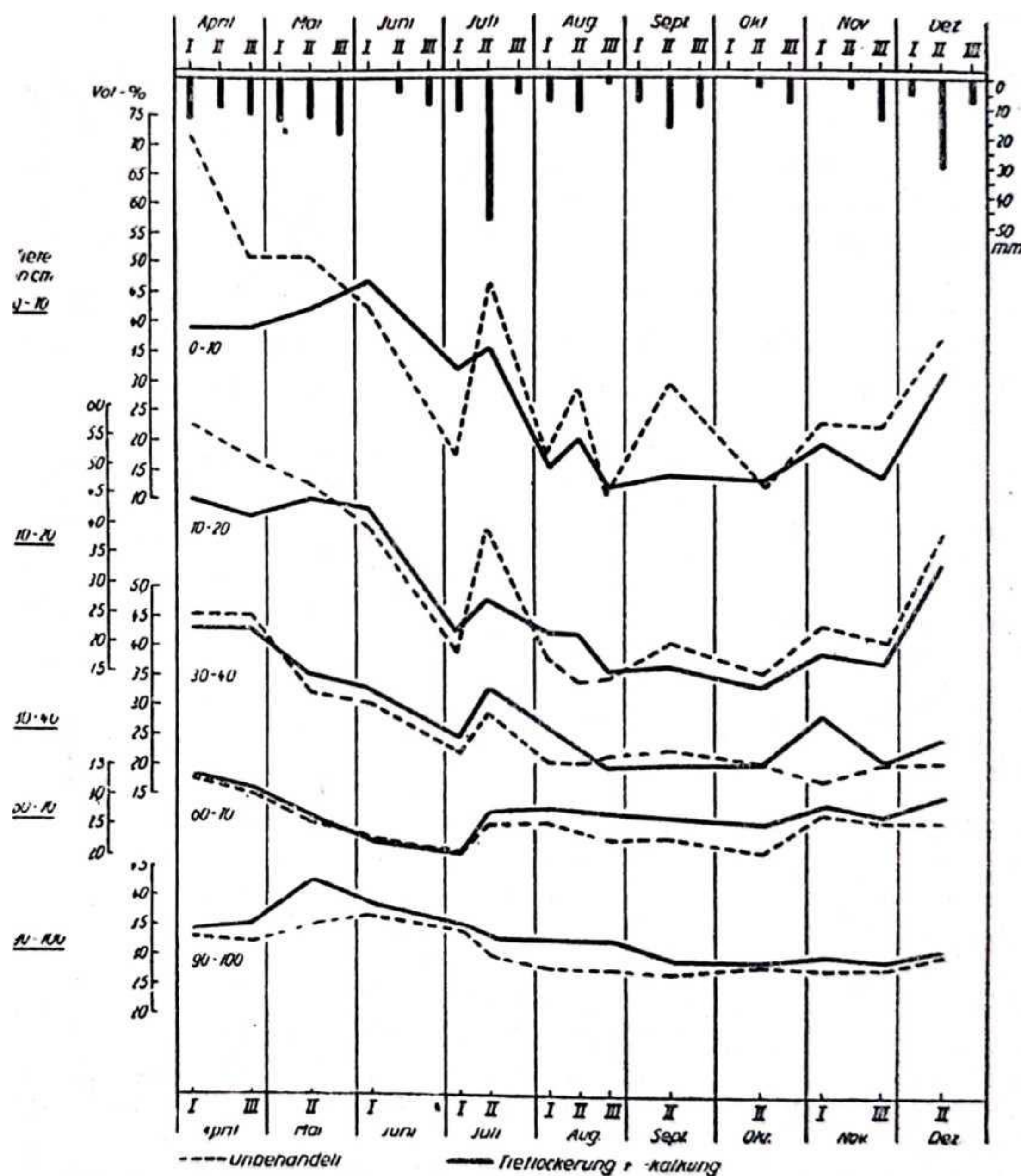


Abb. 6. Bodenfeuchtedynamik des Pseudogley-Standortes Wöhlsdorf (Tonschieferverwitterung) mit Grünlandnutzung.

orizonturi de până la 1 m adâncime în perioada aprilie-decembrie . Când se compară varianta de afânare profundă și var cu varianta netratată, se observă curba generală mai echilibrată ca urmare a intervenției de ameliorare. În ceea ce privește obiectivul de ameliorare, eliminarea fazei umede în zona de deasupra corpului barajului original.

Permeabilitatea crescută și capacitatea de absorbție a apei a orizontului Btg sunt deosebit de importante în timpul lunilor principale de creștere. Ambele efecte benefice se datorează permeabilității crescute și capacității de absorbție a apei a orizontului Btg și permit, de asemenea, tragerea unor concluzii inițiale cu privire la caracterul adecvat al procesului.

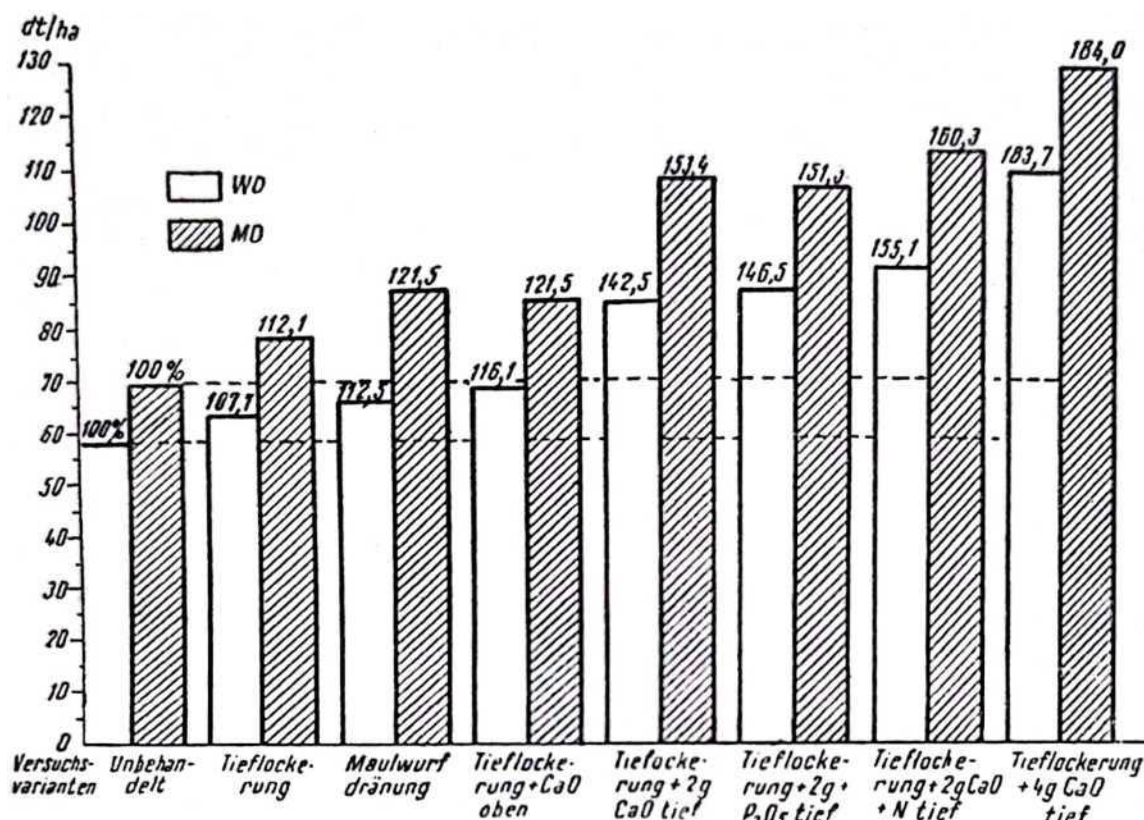


Abb. 7. Einfluss der verschiedenen Versuchs Varianten auf den Grünland-Trocken- masseertrag.

comparativ cu drenajul în aceste condiții specifice. De asemenea, explică eficacitatea mai mică a variantei de drenaj cu mol, care, având în vedere amplasarea superficială necesară aici, transportă apa de ploaie valoroasă, este limitată în efectul său de îmbunătățire structurală la imediata vecinătate a lucrărilor de terasament și elimină doar parțial cauzele chimice ale solului ale înghețării temporare, chiar și în combinație cu tratarea cu var de suprafață.

dovezi suplimentare importante ale efectului complex de ameliorare . Următoarele două figuri oferă informații suplimentare. Figura 7 prezintă efectul diferitelor procese de afânare profundă cu fertilizare superficială și profundă , care demonstrează superioritatea clară a afânării profunde cu var puternic de 4 g per kg de sol și singurul efect minor al afânării mecanice în combinație cu var superficial. -Fertilizarea suplimentară cu N în adâncime utilizată

pentru a stimula creșterea rădăcinilor în adâncime este vizibilă în formarea stratului de sol suprateran.

asupra randamentului este doar ușor sesizabil, în timp ce levigarea rădăcinilor are un efect semnificativ și cu siguranță nu nesemnificativ asupra biologiei solului. Datorită aportului nefavorabil de nutrienți al amplasamentului, fertilizarea ameliorabilă de suprafață cu NPK are un efect semnificativ în comparație cu fertilizarea normală a fermei și subliniază importanța fertilizării optime.

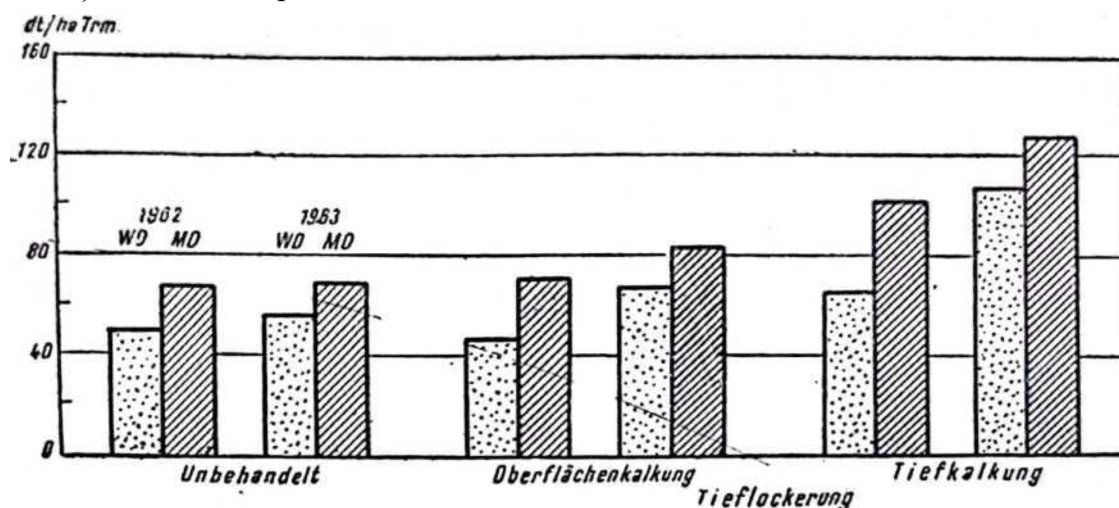


Abb. 8. Auswirkungen der Tieflockerung und-kalkung auf den Grünlandertrag.

Fertilizarea minerală apare și ea într-o lumină specială, efectul său fiind vizibil amplificat și de îmbunătățirea structurală. Figura 8 prezintă, în final, o comparație între varianta netratată, afânarea profundă și tratarea cu var de suprafață și afânarea profundă și tratarea cu var profund, din nou cu fertilizarea terenurilor agricole și a îmbunătățirilor funciare. Aceasta evidențiază în special creșterea randamentelor absolute ale îmbunătățirii complexe a structurii subsolului odată cu creșterea duratei, ceea ce oferă o indicație inițială a sustenabilității și trebuie urmărită în continuare.

În ciuda rezervei că rezultatele sunt disponibile doar pe termen scurt și că sunt necesari factori de evaluare suplimentari, cum ar fi distribuția dimensiunii porilor, modificările microbiologice și stabilitatea agregatelor, rezultatele obținute sunt atât de încurajatoare încât concluzionăm că următorul concept de proces este promițător: În primul rând, aplicarea -combinată a afânării profunde și a varului ca unic proces de îmbunătățire structurală pentru tipurile de pseudoglee, cu o formare corespunzătoare a corpului barajului fără exces absolut de apă și o aplicare combinată cu drenaj în cazul unui exces real de apă din cauza precipitațiilor sau a unor motive hidrologice.

LITERATURĂ

GOKA A., 1964, *Investigații de teren și de laborator asupra pseudogleilor din diverse materiale geologice parentale ca bază pentru ameliorarea lor specifică amplasamentului,* Albrecht-Thaer-Archiv, 8, 5, 551—565.

GOKA A., SCHWARZ K.» 1964, *Afânarea solului cu un dispozitiv combinat de afânare profundă și aplicare de var,* Deutsche Landwirtschaft, 15, 22—26.

OLBERTZ, MH, 1960, *Conținutul și forma îmbunătățirilor funciare moderne,* Journal of Regional Culture, 1, 4-31.

SCHILLING, W., WIEFEL IL, 1962, *Formațiuni periglaciare din Plexicocenul târziu și diferențierea lor regională în unele părți din Turingia și Harz,* Geology, 11, 163. SCHÖNBERG W., LORENZ, P. 1962, *Despre drenajul solurilor lutoase,* German Agriculture, 13, 433—436.

SCHWARZ K., 1963, *Posibilități de creștere a fertilității solului prin măsuri ameliorative.* Revista științifică a Universității Karl Marx din Leipzig, 12, Seria Matematică și Științe Naturale, 661—668.

TEIPEL, R., 1956, *Investigații pe un câmp de testare a drenajului la Domeniul Universitar Dornburg pe sol calcaros greu alterabil,* teză de abilitare a Facultății de Agricultură a Universității Friedrich Schiller din Jena.

ZAKOSEK, H., 1960, *Investigații privind permeabilitatea solurilor, cu o atenție specială acordată pseudogleelor,* Lucrările Oficiului de Stat Hessian pentru Cercetarea Solului Wiesbaden, Numărul 52.

REZUMAT

Pe baza necesității îmbunătățirilor funciare de a concentra din ce în ce mai mult intervențiile de ameliorare pe eliminarea cauzelor primare ale limitărilor de performanță specifice amplasamentului, acest raport, cu referire la publicațiile anterioare privind condițiile pedologice ale siturilor pseudogleice selectate, prezintă principiile și tehnicile de afânare profundă combinată cu var pentru îmbunătățirea structurală a orizontului Btg care limitează randamentul. Sunt prezentate rezultatele inițiale privind efectele procesului asupra unor parametri fizici și chimici ai solului și asupra formării randamentului. Investigațiile relevă o schimbare pozitivă în sistemul trifazic prin creșterea volumului porilor, stocarea apei și fluxul de apă și aer. Fluxul de umiditate a solului poate fi echilibrat mai mult prin eliminarea în mare măsură a fazei umede din stratul superior al solului și prin atingerea îmbogățirii dorite cu apă în subsol. Impactul asupra formării randamentului este semnificativ atunci când acesta crește la aproximativ dublul randamentului inițial, iar o tendință crescătoare este evidentă în perioada de studiu până în prezent. Studiile sunt continuate pentru a determina sustenabilitatea.

REZUMAT

După ce se tratează cerințele ameliorărilor și după ce se afirmă că practicile ameliorative la scară largă trebuie direcționate către eliminarea cauzelor primare care limitează productivitatea amplasamentelor, sunt prezentate rezultatele cu referire la studii deja publicate privind condițiile solului din amplasamentele selectate cu ape de suprafață, bazate pe practici și tehnici de bază în legătură cu afânarea profundă combinată cu varul adânc, vizând ameliorarea structurală a orizontului Btg care limitează randamentul; sunt raportate primele rezultate ale acestor practici asupra unor caracteristici fizice și chimice ale solului, precum și asupra randamentelor. Cercetările arată o modificare pozitivă a sistemului trifazic: creșterea volumului porilor, retenția apei și permeabilitatea la apă și aer. Procesul de umezire poate fi mai echilibrat printr-o eliminare semnificativă a fazei umede din orizontul A și printr-o stocare dorită a apei în subsol. Influența asupra randamentului este semnificativă conform intervalului de cercetare actual, deoarece este dublată și demonstrează în continuare tendințe de creștere. Cercetările continuă pentru a stabili durata eficacității.

REZUMAT

Pe baza cerințelor principiilor de ameliorare pentru a orienta intervențiile într-o măsură mai mare spre eliminarea cauzelor primare ale limitărilor productivității stațiilor, raportăm - menționând publicațiile deja publicate privind condițiile pedologice ale stațiilor cu soluri pseudogleice, publicații privind procedurile

de bază și tehnica de afânare profundă combinată cu var pentru îmbunătățirea structurii orizontului BT_g, limitând producția - primele rezultate obținute privind efectele procesului asupra unor caracteristici fizice și chimice ale solului, precum și asupra productivității. Cercetarea permite stabilirea unei schimbări pozitive a sistemului trifazic prin creșterea volumului porilor, acumularea de apă, precum și circulația apei și a aerului. Procesul de umezire a solului poate fi realizat într-un mod mai echilibrat prin eliminarea într-o mare măsură a fazei umede a stratului superior al solului și printr-o îmbogățire corespunzătoare a apei din subsol, destul de dezirabilă. Influența asupra productivității, aproximativ dublă față de productivitatea inițială, este semnificativă și sugerează în intervalul cercetărilor efectuate până în prezent, o tendință ascendentă. Cercetările continuă pentru a stabili efectele pe termen lung ale acestui proces.

DISCUȚIE

K. VAN DER MEER (Olanda). Are dispozitivul pe care îl folosiți și efect de drenaj pentru alunițe?

K. SCHWARZ. Efectul dispozitivului corespunde într-o anumită măsură cu cel al plugului de drenaj al cârtițelor.

Totuși, este mai intensiv în ceea ce privește afânarea, care este principalul aspect fizic aici. O variantă de drenaj prin cârtițe este, de asemenea, inclusă în studiul pe teren, dar aceasta prezintă doar un efect minor.

14-VI. 21

INFLUENȚA ADÂNCIMII DE ARATURĂ ȘI A DOZELOR DE ÎNGRĂȘĂMINTE MINERALE ASUPRA UNOR PROPRIETĂȚI FIZICE ȘI CHIMICE PE SOLURI PARAPODZOL ȘI BRUNE LESIVE PE LOESS

V. MIHALIC, A. BUTORAC[11]

În ultimii ani, agricultura de câmp în Croația — în special în partea sa continentală — s-a intensificat, un rol decisiv fiind jucat de tractor în prelucrarea solului, de îngrășăminte minerale și de soiuri cu randament ridicat de grâu și porumb hibrid.

În legătură cu cele menționate anterior, a fost de interes științific să se stabilească modul în care diferite adâncimi de arat și cantități mari de îngrășăminte minerale - influențează anumite proprietăți fizice și chimice ale solului. În acest scop, am ales două soluri, un parapodzol în nord-vest și un sol brun lesiv pe substrat de loess în est, ca reprezentative pentru cele mai importante regiuni agricole din Croația.

Parapodzolul din localitatea Bozjakovina aparține unei regiuni de sedimente levigate diluviale, de mezoelevații aplatizate cu proces de gliformare a apelor de suprafață și un orizont B1g2 format compact . În stratul superior solul este argilo-lutos; la adâncime este luto-lutos. Clima acestei regiuni este continentală, umedă.

Lesiva brună pe substrat de loess a fost investigată în două localități : una într-o localitate antropizată la Nustar și alta mai intens umezită la Rokovci. Ambele sunt situate în estul Slavoniei. Din punct de vedere al texturii, aceste soluri sunt în straturile superioare argilo-lutoase, iar în cele mai profunde luto-lutoase.

Clima regiunii este subhumidă, cu o influență mai puternică a climei continentale estice; de fapt, o regiune de silvostepă care integrează zona forestieră.

1. LITERATURĂ DESPRE PROBLEMĂ

Până în prezent, s-au realizat foarte puține studii privind modificările fizice și chimice ale solului sub influența arăturii și a fertilizării minerale pe parapodzoluri și soluri brune lesivé de pe loess în Iugoslavia.

Popovic (1959) a efectuat investigații asupra parapodzolului din nordul Bosniei privind influența lucrărilor de teren și a fertilizării asupra fizicii.

[11]Facultatea de Agricultură, Zagreb, IUGOSLAVIA.

proprietățile chimice și tehnice ale solului, în special în ceea ce privește aluminiul disponibil.

BaSovic (1963) a lucrat la parapodzol în nordul Bosniei, pe soluri cu orizont B superficial și foarte compact al unui platou. Au fost efectuate studii privind arat (până la o adâncime de 45 cm), fertilizări minerale și organice și influențe ale varului, în special în legătură cu aluminiul disponibil.

Mihalic, Skorid și Racz (1963) au studiat unele modificări fizice și chimice produse de influența adâncimii de arat și a subsolării asupra parapodzolului din nord-vestul Croației, localitatea Vrbovcc.

2. METODE DE LUCRU EXPERIMENTAL

În investigațiile noastre, adâncimile de arat au fost următoarele: 20 cm (standard), 30, 40, 50 și 60 cm. Îngrășămintele minerale au fost aplicate în trei doze: mică (300 kg/ha - N 70 kg, P2O5 130 kg , K2O 100 kg), medie (490 kg/ha - N 130 kg, P2O5 200 kg , ICO 160 kg) și doză mare (680 kg/ha - N 190 kg, P2O5 270 kg și ICO 220 kg). Îngrășămintele au fost azotat de calciu și amoniu (20,5%), superfosfat (16-18%) P2O5 , clorură de potasiu (40%) și îngrășământ mixt 2:4:40. Au fost cultivați următorii hibrizi de porumb : Iowa 4417, Wisconsin 641 AA și Wisconsin 355.

Proprietățile fizice studiate au fost capacitatea absolută de reținere a apei, capacitatea de aer, volumul porilor, stabilitatea agregatelor microstructurale în apa distilată și greutatea specifică aparentă. Printre proprietățile chimice am studiat humusul (după Lichterfeld), pH-ul în apă și KC1, aluminiul disponibil (după Sokolov) (doar pe parapodzol), precum și fosforul și potasiul disponibile (metoda Al).

Condițiile inițiale privind proprietățile fizice și chimice au fost determinate vara pe câmpurile cu miriște, înainte de executarea tratamentelor de arare și fertilizare, și din nou după iarnă, înainte de semănatul porumbului, după recoltarea porumbului și sub grâu timp de încă un an.

Randamentele au fost măsurate pe parcelele experimentale (porumbul fiind considerat principal indice) cu scopul de a corela cantitatea acestora cu modificările aduse de arat și fertilizare.

3. REZULTATELE INVESTIGAȚIILOR

Din cauza spațiului restrâns, prezentăm despre solurile investigate doar cele mai importante date din materialul analitic foarte vast:

Parapodzol (Bozjakovina). Structura macroagregatului era înainte de tratament, până la 30 cm ușor stabilă și până la 60 cm instabilă. Nici arat, nici fertilizarea nu au îmbunătățit stabilitatea agregatelor macrostructurale, dar s-a observat o tendință de deteriorare.

— Arătura a mărit puternic *volumul porilor,* în special în categoriile de 60 cm adâncime, de la 47,80% inițial până la 55,05% în stratul superficial (care s-a menținut timp de doi ani).

— *Capacitatea absolută de reținere a apei* scade, în general, ușor după arat, iar apoi, în anul următor, crește rapid, chiar peste valorile inițiale, crescând regulat odată cu creșterea adâncimilor de arat (30 cm 44,60%, 50 cm 45,70% și 60 cm 48,15%).

— *Greutatea specifică aparentă* crește la început regulat odată cu adâncimea solului, apoi are loc o inversiune și scade în stratul superficial odată cu creșterea adâncimii de arat. La o adâncime de arat de 30 cm a ajuns la 1,30, la 40 cm la 1,36, la 50 cm la 1,28 și la 60 cm la 1,19. În anul următor valorile au crescut, dar au rămas sub nivelul inițial.

— Cantitatea de *aluminiu disponibil este* scăzută, până la 30 cm sub 1 mg, în timp ce până la 60 cm crește la 5,64 mg. Prin urmare, prin creșterea adâncimii de arat, cantitatea de aluminiu disponibil crește. Nici măcar doza maximă de îngrășământ nu a scăzut cantitatea de aluminiu disponibil. Cu toate acestea, aceasta nu a avut niciun efect negativ asupra randamentelor.

— *Humusul* până la 30 cm variază de la 1,61 la 2,67, iar la adâncimi mai mari scade rapid sub 1%. Prin urmare, odată cu creșterea adâncimii de arat, conținutul de humus al stratului superficial scade, deși într-un mod neregulat. Pe parcelele îngrășăminte și neîngrășăminte, după cultura porumbului, conținutul de humus a crescut.

— Solul este *acid,* iar prin creșterea adâncimii de arat, aciditatea din stratul superior crește. La o adâncime de arat de 60 cm și cu doza maximă de îngrășământ, aceasta crește până la 4,15 in KCl. Însă aceste parcele au dat randamente mari de boabe de porumb (96,24 litri).

— *Fosforul disponibil* până la 30 cm este în medie de 11 mg, în timp ce la adâncimi mai mari este considerabil mai mic (3,3 mg). Odată cu creșterea adâncimii de arat, fosforul disponibil în stratul superior scade, în timp ce fertilizarea crește ușor cantitatea de fosfor disponibil doar în stratul de până la 30 cm.

— În ceea ce privește cantitatea de *potasiu disponibil,* solul de până la 30 cm se încadrează în clasa a III-a din punct de vedere al aportului (5,2 până la 9,4 mg). Prin - creșterea adâncimii de arătură se scade ușor potasiul disponibil , în timp ce fertilizarea produce un efect redus asupra creșterii conținutului de potasiu, și aceasta numai în stratul de până la 30 cm.

Solul brun lesiv pe loess (localitățile Nustar și Rokovci). Pe solul puternic antropizat de la Nustar, *stabilitatea inițială a macroagregatelor de sol* a evoluat de la instabilă la ușor stabilă, în timp ce în solul mai puternic umed de la Rokovci, stabilitatea a fost complet instabilă. În ambele localități, după tratament, este evidentă o deteriorare a stării structurii.

— În ceea ce privește *volumul porilor,* până la o adâncime de 30 cm ambele soluri sunt poroase, în timp ce la o adâncime de 60 cm sunt ușor poroase (42,55%). Aratul până la 30 cm modifică ușor porozitatea, dar cu o aratură adâncă aceasta crește considerabil (NuStar 50,18% și Rokovci 53,29%). Astfel

o stare durează în Nustar o perioadă de un an. La Rokovci porozitatea scade la adâncimi de arat de 50 și GO cm.

— *Capacitatea de aer* la Nustar, până la adâncimi de 30 cm, a fost la început de 8,01—10,52%, iar la o adâncime de 0 cm de 6,19%; la Rokovci de 9,48% şi la adâncimi mai mari de 5% (strat mai compact). Aratul, în special până la o adâncime de 50—0 cm, a crescut considerabil aerarea, iar aceasta a fost mai profundă la Rokovci (20,53% şi 21,60%). Cu toate acestea, pe parcursul sezonului de creștere a porumbului, se produce o scădere, în special pe solul mai puternic umed de la Rokovci.

— *Capacitatea de reținere a apei* a fost medie la început în ambele localități până la adâncimi de 60 cm (35—39%). După arat, la Nustar, starea în general nu se schimbă, dar la Rokovci are loc o scădere, care este mai mare la adâncimea de 60 cm. Cu toate acestea, pe măsură ce trece timpul, valorile cresc treptat chiar și dincolo de starea inițială (până la 44,89%) când se ară până la 60 cm la Nustar.

— *Greutatea specifică aparentă* a fost în ambele soluri, până la 30 cm adâncime, între 1,4 și 1,5, în timp ce a crescut la Nustar la adâncimea de 60 cm. Prin arat, greutatea specifică aparentă scade în general și regulat odată cu creșterea adâncimii, astfel încât la Rokovci scade la 60 cm adâncimea de arat la 1,2S și apoi crește în timp (Nustar).

— În ceea ce privește *conținutul de humus,* ambele soluri aparțin solurilor umose sărace (1—3%). Nu se produc modificări mai mari ale conținutului de humus la toate adâncimile de arat. După recoltarea porumbului s-a constatat o mică creștere — în special la doze medii și mari de îngrășăminte (Rokovici).

— În ceea ce privește *reacția solului* la Nustar, până la adâncimi de 60 cm solul este de la slab acid la slab bazic, iar la Rokovci de la slab acid la neutru. Odată cu creșterea adâncimii de arat și a dozelor de îngrășăminte, pH-ul crește. După recoltarea porumbului s-a observat o scădere lentă la Nustar, în timp ce la Rokovci pH-ul a rămas în general neschimbat.

— În ceea ce privește *fosforul disponibil,* ambele soluri până la o adâncime de 30 cm se încadrează în clasa I și II din punct de vedere al aprovizionării. Cu toate acestea, la Nustar solul până la o adâncime de 30 cm rămâne în clasa II, iar la Rokovci se încadrează în clasa III. Prin arat la cele mai mari adâncimi, la Nustar conținutul de fosfor disponibil scade puțin, în timp ce la Rokovci prezintă variații. Aratul până la o adâncime de 60 cm cu și fără fertilizare a dus la mai mult fosfor disponibil decât prin arat la adâncimi mai mici. Fertilizarea până la o adâncime de 30 cm crește chiar de la început cantitatea de fosfor disponibil, în timp ce în al doilea an are loc o scădere.

— În ceea ce privește *potasiul disponibil,* ambele soluri până la o adâncime de 60 cm se încadrează în clasa a II-a de aprovizionare (10—20 mg). Odată cu creșterea adâncimii de arat, conținutul de potasiu practic nu scade, în timp ce la Nustar fertilizarea în stratul de până la 30 cm crește ușor potasiul disponibil. La Rokovci, odată cu creșterea adâncimii de arat, potasiul disponibil scade ușor, în timp ce odată cu fertilizarea crește ușor. [7.] În timp, s-a înregistrat o ușoară scădere.

4. DISCUȚII ȘI CONCLUZII

I+VI. 21

Studiile anterioare asupra parapodzolurilor din Croația (Mihalic, Skoric, Racz) și din nordul Bosniei (Popovic și Basovic) au arătat că acest grup de soluri are o capacitate productivă scăzută, în principal din cauza relației deficitare apă-aer și a deficitului de nutrienți pentru plante. Concluzia a fost că prin aplicarea aratului profund și a îngrășămintelor minerale nu se îmbunătățesc toate elementele fertilității, ci că printr-o îmbunătățire radicală a regimurilor de apă și aer ale solului, capacitatea sa productivă crește instantaneu și considerabil, acest lucru exprimat prin randamente mai bune la culturile de câmp (porumb, grâu etc.).

Popovic (1959) și Basovic (1963) s-au ocupat de un parapodzol cu o cantitate mai mare de aluminiu (până la 41 mg în stratul la 60 cm) și, prin aplicarea de îngrășăminte minerale, au realizat o blocare considerabilă a aluminiului mobil, obținându-se randamente bune la culturile de câmp .

Toate investigațiile asupra parapodzolului — inclusiv ale noastre — confirmă faptul că la aratul de la 20 până la 60 cm adâncimi și aplicarea principalelor îngrășăminte (300—600 kg de nutrienți puri cu azot, fosfor și potasiu pe ha), solul a rămas sărac în nutrienți disponibili, acid și cu o structură slabă, dar după o ameliorare fizică și o fertilizare minerală, capacitatea sa productivă a crescut considerabil, fapt confirmat de randamentele mari de 105,72 litri/ha de boabe de porumb obținute la Bozjakovina.

În general, putem spune pentru ambele grupuri de soluri investigate că aratul (aratura) modifică mult mai mult proprietățile fizice și chimice ale solului decât fertilizarea și că aratul modifică mult unele proprietăți fizice (volumul porilor și capacitatea aerului). Considerăm că din aceste fapte se poate trage — pe lângă o influență ușoară și chiar negativă asupra fertilității solului — următoarea explicație a creșterii considerabile a productivității: s-au obținut condiții mai bune pentru nutriția culturilor și, în consecință, s-au obținut randamente mai mari.

În ceea ce privește proprietățile solului studiate, putem trage următoarele concluzii:

a) În ceea ce privește *proprietățile fizice* ale parapodzolului și ale solurilor brune lesive de pe loess, *volumul porilor* și *capacitatea de aer* cresc cel mai intens sub influența arăturii (în special a arăturii adânci) și că acest lucru este mai pronunțat pe parapodzol.

, greutatea specifică aparentă a solului scade, apoi, în timp, crește, rămânând în perioada cercetată sub valorile sale inițiale.

Capacitatea absolută de reținere a apei scade în urma aratului, în special în urma unei aratări mai adânci, apoi crește, dar până la sfârșitul investigației a rămas sub nivelul inițial.

b) În ceea ce privește proprietățile chimice ale solurilor investigate, am stabilit că, în general, conținutul total *de aluminiu disponibil* pe parapodzolul de la Bozjakovina este mic, deși crește oarecum odată cu adâncimea (la 60 cm 5,64 mg). Prin urmare, odată cu creșterea adâncimii de arat, solurile mobile...
Conținutul de aluminiu crește și în stratul superior. Fertilizarea nu a redus conținutul acestuia, dar aluminiul nu a limitat deloc randamentele.

Prin creșterea adâncimii de arătură în ambele grupe de sol, *conținutul de humus* a scăzut, apoi a crescut liniar pe parcelele îngrășăminte și pe cele neîngrășăminte.

Pe solul parapodzol, *aciditatea* crește odată cu creșterea adâncimii de arat, în timp ce pe solurile brune lesive pe loess scade până la tranziția către zona neutră (care implică loess carbonatic). În timp, pH-ul a scăzut treptat.

Fosforul disponibil este insuficient pe parapodzol. Prin creșterea adâncimii de arătură, cantitatea de fosfor disponibil a scăzut în stratul superior al solului. Pe solurile

brune lessive pe loess, bogate în fosfor, conținutul de fosfor disponibil a scăzut doar în stratul de până la 30 cm.

Solurile investigate sunt aprovizionate uniform din punct de vedere al adâncimii, cu *potasiu disponibil,* motiv pentru care nicio categorie de arat nu poate modifica considerabil conținutul acestuia în stratul superior și nici acest lucru nu se întâmplă sub influența fertilizării. O anumită creștere a nivelului de potasiu disponibil s-a înregistrat mai ales în stratul de până la 30 cm adâncime.

REFERINȚE

BASOVIÔ, D., 1963, *Podizanje produktivnosti parapodzola sjeverne Bosne pule, obrade i gnojidbei* Diskunsija na II Kongresu Jug. drustva za proucavanje zcmljSta, Ohrid.

MiHALid, V., SKORIÔ, A., RACZ, Z., 1963, *Investigații în scopul îmbunătățirii capacității de producție de parapodzol în nord-vestul Hrvalskc-ului,* Congresul II al Societății de Topografie de Sud, Ohrid.

POPO vié, Z, 1959, *Problema cultivării solurilor podzolice în Bosnia de Nord,* Sarajevo.

REZUMAT

fost investigate principalele proprietăți fizice și chimice ale solurilor parapodzol și brun lesive pe loess, sub influența arăturii (20-60 cm) și a îngrășămintelor minerale standard (70-190 kg N/ha, 130-270 kg P2O2 / ha și 100-220 kg K_2O/ha). S-a stabilit că arătura (în special arătura adâncă) a modificat proprietățile investigate mult mai mult decât fertilizarea.

Aratul - în principal pe parapodzol - a înrăutățit elementele de fertilitate a solului, dar randamentul porumbului a crescut prin îmbunătățirea relației apă-aer și a disponibilității nutrienților.

RELUA

Între 1961 și 1963, principalele proprietăți fizice și chimice ale solurilor cu parapodzol și loess brun levigat au fost examinate, influențate de arat (20-60 cm) și îngrășăminte minerale standard (70-190 kg N/ha, 130-270 kg PsO_2 / ha și 100-220 kg KjO_2/ha). S-a stabilit că aratul (în special aratul adânc) a modificat proprietățile investigate mult mai mult decât fertilizarea. Aratul - în principal în parapodzol - a afectat elementele de fertilitate, dar randamentul porumbului a crescut datorită îmbunătățirii raportului apă-aer și a accesibilității nutrienților.

Z SUA AMM ENF ASS UN G

Între 1961 și 1963, principalele proprietăți fizice și chimice ale solurilor parapodzolice și ale pământurilor parabrune au fost investigate sub influența arăturii (20-60 cm) și a îngrășămintelor minerale standard (70-90 kg N/ha, 130-270 kg P_2O_2/ha și 100-220 K_2O/ha). S-a constatat că arătura (în special arătura adâncă) a modificat proprietățile investigate într-o măsură mult mai mare decât fertilizarea.

Cultivarea — în special în parapodzol — dăunează elementelor fertilității solului, dar recolta de porumb a crescut datorită îmbunătățirii raportului apă-aer și a disponibilității nutrienților.

INFLUENȚA DINAMICII CARBONULUI PRIN ARAREA ADÂNCĂ A SOLURILOR UȘOARE

V. KOEPKE[12]

Inspirat de referințele din literatura germană mai veche și de lucrările mai recente ale lui Egerszegi (1953), Mossolow (1954), Tjurin (1953) și alții, institutul nostru a început studii ample în urmă cu zece ani pentru a examina efectele unei brazde adânci de arat asupra fertilității diferitelor soluri. Aceste studii au condus la dezvoltarea unei metode de arat adânc ameliorativ al solurilor nisipoase, departe de apele subterane. Aceasta implică o singură arătură adâncă până la aproximativ dublul grosimii solului vegetal (40-45 cm). Folosind un plug special conceput, jumătatea superioară a orizontului A bogat în humus este încorporată adânc împreună cu îngrășăminte organice, iar stratul de sol rămas este deplasat lateral, astfel încât o parte din orizontul *A* să rămână la suprafață . În anii următori, solul este arat inițial la adâncimea obișnuită și mai târziu, la intervale de câțiva ani, ceva mai adânc.

Aratul ameliorativ îmbunătățește proprietățile fizice și chimice ale solurilor, crește activitatea microbiană și penetrarea rădăcinilor și produce creșteri semnificative ale randamentului, în special în anii cu precipitații scăzute (Rauhe și Müller, 1959; Müller și Rauhe, 1959; Rauhe, 1960, 1962; Koepke, 1960; Kunze, 1963). Succesele clare au dus la introducerea rapidă a acestei metode în practica agricolă. În 1962 și 1963, câteva mii de hectare de soluri nisipoase, departe de apele subterane, din Republica Democrată Germană au fost deja arate ameliorativ și se preconizează îmbunătățirea a aproximativ 200.000 de hectare în acest mod în următorii ani.

Examinând influența lucrărilor de prelucrare profundă a solului asupra dinamicii materiei organice din sol, s-a constatat, printre altele, că cantitatea totală de compuși de carbon pe hectar a crescut considerabil în comparație cu lucrările normale de prelucrare a solului (20 cm adâncime) (Koepke, 1960; Rauhe și Koepke, 1964). Această constatare a fost atribuită formării unei

[12]Institutul pentru Producția Cultivară Müncheberg (Mark) al Academiei Germane de Științe Agricole din Berlin, REPUBLICA DEMOCRATICĂ GERMANĂ.

Acest lucru a fost atribuit unei mase radiculare mai mari și mineralizării reduse a materiei organice adăugate după arat ameliorativ, rezultând amestecarea solului vegetal bogat în humus (orizontul Zl) cu subsolul sărac în humus (orizontul B). Pentru a susține rezultatele inițiale obținute într-un experiment, au fost efectuate experimente suplimentare pentru a examina influența aratului mai profund asupra dinamicii carbonului .

Această lucrare prezintă rezultate recente ale bilanțului de carbon într-un sol nisipos, departe de apele subterane, în al optulea an, după o arătură profundă ameliorabilă cu fertilizare variabilă. În plus, pe baza fracționării densimetrice a materiei organice din sol și a analizelor de azot, se dorește o evaluare a calității materiei organice.

BAZA EXPERIMENTALĂ

Instalația experimentală a fost construită în 1955 pe un sol nisipos (pământ brun degradat), departe de apele subterane, care nu fusese folosit pentru agricultură timp de 20 de ani din cauza fertilității sale scăzute. Direct sub *A* , cu o grosime de aproximativ 20 cm ... Orizontul ¿» este alcătuit din nisip decolorat, foarte sărac în humus, care este intercalat la adâncimi mai mari de benzi slabe, bogate în fier. Conținutul de particule eluabile este de 5-6%. Conținutul mediu de carbon în orizontul zl ¿» este de 0,55%. La începutul experimentului, solul conținea cantități considerabile de aluminiu liber, ca urmare a acidității puternice.

Clima amplasamentului testat este caracterizată printr-o medie pe termen lung a precipitațiilor de 545 mm și o temperatură medie anuală de 8,2°C.

Testul a inclus următoarele 2 variante de arare a solului și 3 variante de fertilizare într-un design în bloc cu doi factori, cu 4 replici:

I. cultivare normală la o adâncime de 15—20 cm;
II. la locul experimental. Arat la o adâncime de 45 cm, apoi ca în (I):
a) fără gunoi de grajd;
b) fertilizare normală cu gunoi de grajd (3 aplicări cu un total de 750 dt/ha);
c) fertilizare cu cantitate mare de gunoi de grajd (3 aplicări cu un total de 1.350 dt/ha).

Toate variantele au primit 25 dt/ha $CaCO_3$ în sistemul experimental . Fertilizarea minerală a fost aplicată uniform, cu o medie anuală de 30 kg /ha N , 54 kg/ha P_2O_5 și 100 kg/ha K_2O .

Probele de sol pentru analiza chimică au fost prelevate în primăvara anului 1963. Pe parcelele arate ameliorativ, au fost prelevate probe din orizontul Zl dislocat și din orizontul B sărac în humus, separate de la adâncimea de 20-40 cm. Solul a fost uscat la aer și cernut la un diametru de 2 mm. Determinările de carbon au fost efectuate prin combustie umedă cu determinare gravimetrică a CO_2 .

analizele de azot conform lui Kjeldahl. Fracționarea materiei organice din sol a fost efectuată urmând o sugestie a lui Monnier, Ture și Jeanson-Lunsinang (1962) prin centrifugare într-un amestec de bromoforină-tetraclorură cu densitatea de 2,0.

DISCUȚIA REZULTATELOR

A bogat în humus este îngropată, iar subsolul sărac în humus este amestecat în orizontul de sol superior. Ca urmare a acestei amestecări a subsolului, solul vegetal al secțiunilor arăte ameliorativ este inițial semnificativ mai deschis decât cel al parcelelor arăte la adâncimea obișnuită. Cu toate acestea, diferența de culoare diminuează rapid și este abia sesizabilă după 6-8 ani.

Această observație pur vizuală este confirmată de rezultatele analizelor de carbon din sol după 8 ani de testare (Tabelul 1).

Tabelul 1

Conținutul de carbon din sol în mg/100 g după 8 ani de testare

Fertilizarea cu gunoi de grajd	Editat în mod normal		Arat ameliorativ		
				20—45 cm	
	0—20 cm	20—15 cm	0—20 cm	firimitură deplasată	Partea inferioară a corpului
Fără	499	74	397	412	49
Cadouri normale	558	53	445	443	59
Daruri înalte	562	72	483	433	61
Salariul de început	535	43	(289)*		

• Calculat din raportul de amestecare.

În timpul lucrării convenționale la o adâncime de 15–20 cm, conținutul de carbon din solul vegetal a scăzut față de valoarea inițială, atunci când nu s-a aplicat îngrășământ organic. O ușoară creștere a fost observată la aplicarea gunoiului de grajd.

După arat ameliorativ, s-a observat o îmbogățire semnificativă a compușilor organici de carbon în stratul de 0–20 cm în toate tratamentele . În solul parcelelor fără fertilizare cu gunoi de grajd, creșterea a fost de aproximativ 100 mg C/100 g sol. Aceasta este o cantitate surprinzător de mare. Cu toate acestea, Schmalfuss (1960) a demonstrat rate de acumulare de humus și mai mari într-un experiment cu subsol de loess sărac în humus.

Fertilizarea cu gunoi de grajd a dus la o creștere semnificativă suplimentară a conținutului de carbon din sol. Cantitatea de gunoi de grajd aplicată se reflectă și ea în valori.

În partea orizontului *A original care fusese relocată în subsol* , conținutul de carbon scăzuse. Probabil, mineralizarea materiei organice ușor descompozabile prezente în solul vegetal la începutul experimentului a continuat nestingherit chiar și după relocare, în timp ce masele de rădăcini formate la această adâncime au fost insuficiente pentru înlocuire.

Pentru a obține o imagine cantitativă, au fost calculate cantitățile de carbon prezente în orizontul solului de 0–45 cm în fiecare secțiune experimentală (Tabelul 2). În același timp, este prezentat un bilanț al carbonului.

Tabelul 2

Bilanțul de carbon din sol după 5 ani de testare

variantă	C în sol 0—45 cm t/ha	Îmbogățire cu C t/ha	Furnizat prin - gunoi de grajd și reziduuri vegetale t/ha	Din care în rămâne pe pământ %
Cantitate inițială	18,8			
arat în mod normal				
Fără gunoi de grajd	19.0	0,2	5.6	4
Fertilizare normală	20.0	1.2	13.1	9
Fertilizare ridicată	20,9	2.1	19.1	11
McLiorati ů arat				
Fără gunoi de grajd	20,5	1.7	5.6	30
Fertilizare normală	22 7	3.9	13.1	30
Fertilizare ridicată	23,9	5.1	19.1	27

Compilarea arată clar că arat ameliorativ , în special atunci când este combinată cu fertilizarea cu gunoi de grajd, a contribuit semnificativ la creșterea materiei organice din sol. În timp ce 4% din materia organică conținută în gunoiul de grajd și reziduurile vegetale a rămas în sol în cazul cultivării normale fără fertilizare cu gunoi de grajd și aproximativ 10% în cazul fertilizării cu gunoi de grajd, cifra a fost de aproximativ 30% în cazul aratului ameliorativ. Aceste cifre sunt în concordanță cu cifrele determinate anterior (vezi Koepke, 1960).

Prin urmare, araturile ameliorative oferă oportunitatea de a îmbogăți solul cu materie organică și, implicit, cu purtători de sorbție. Cu o arătură normală, astfel de eforturi au puțin succes, cu excepția cazului în care se aplică în mod constant un nivel ridicat de fertilizare organică. Chiar și cu arat adânc, procentul de carbon din sol nu crește peste nivelul de humus caracteristic amplasamentului. Cu toate acestea, prin adâncirea orizontului bogat în humus de 0,4 Ω, cantitatea absolută de humus poate fi crescută.

Se pune întrebarea dacă substanțele organice care s-ar fi putut acumula într-o măsură crescută datorită inhibării reacțiilor sunt umane-

compuși moi sau dacă este vorba doar de o acumulare de reziduuri vegetale și animale nedescompuse sau slab descompuse. Pentru a verifica gradul de descompunere, substanțele organice au fost fracționate în funcție de densitate. S-a presupus că, atunci când probele au fost centrifugate într-o soluție cu o densitate de 2,0, toate substanțele organice slab transformate s-ar ridica la suprafață, în timp ce substanțele humus care formează complexe cu mineralele din sol ar precipita la fund. De fapt, după centrifugare, la suprafața lichidului plutesc doar substanțe fibroase . Rezultatele sunt prezentate în Tabelul 3.

Tabelul 3

Carbonul din fracțiunea ușoară a materiei organice din sol ca procent din carbonul total

Fertilizarea cu gunoi de grajd	Prelucrată în mod normal 0—20 cm	Arat ameliorativ	
		0—20 cm	relocat firimitură
Fără	43	33 de ani	29
Cadouri normale	45 de ani	37	30
Daruri înalte	52	36	31 de ani

Proporția fracției ușoare în conținutul total de materie organică din sol a fost foarte mare. Aproximativ 30-50% din materia organică nu era descompusă sau era doar parțial descompusă la momentul studiului. Fertilizarea cu gunoi de grajd pare să promoveze acumularea acestei fracții de material . În special în condiții de arare normală, procentul fracției ușoare a fost mai mare în solul fertilizat cu gunoi de grajd decât în solul fără gunoi de grajd , chiar dacă ultima aplicare de gunoi de grajd a avut loc cu trei ani înainte.

acumulare de substanțe nedescompuse în solul arat ameliorativ. Dimpotrivă, în orizontul superior de 0–20 cm, proporția fracției ușoare din carbonul total din sol a fost cu aproximativ 10% mai mare în condiții de arătură normală decât după arătură ameliorativă. Prin urmare, adăugarea de subsol nu a inhibat procesele de descompunere. Această constatare este în concordanță cu rezultatele lui Müller și Rauhe (1959), care au raportat o creștere semnificativă a numărului de microorganisme din sol ca urmare a arării adânci. Evident, procesele de descompunere de aici nu duc la mineralizarea completă a materiei organice, iar complexele dintre substanțele humice, sescvioxizi și mineralele argiloase se formează la o scară mai mare. Încorporarea coloizilor anorganici din orizontul B în solul vegetal contribuie, fără îndoială, la acest lucru.

Proporția de materie nedescompusă a fost cea mai mică în solul vegetal deplasat la o adâncime de 20–45 cm. Acest lucru se datorează parțial faptului că materia organică este introdusă la această adâncime doar sub formă de rădăcini fine ale plantelor și parțial pentru că procesele de descompunere de sub stratul tratat nu sunt inhibate.

I+VL 22

Influența diferitelor tratamente asupra raportului C/N prezentat în Ta
Tabelul *4*. §

belul *4*

Fertilizarea cu gunoi de grajd	Prelucrată în mod normal 0—20 cm	Raportul C/N în sol McLeodally a arat 0—20 cm	firimitură deplasată
Fără	11.2	12.7	12.0
Cadouri normale	11.8	12.1	12.3
Daruri înalte	12.0	12.2	12.2
Valoare inițială	12.4		

În condiții normale de prelucrare a solului, raportul C/N din sol s-a redus față de valoarea inițială. Cultivarea și tratarea cu var sunt posibile cauze ale acestui fenomen. Pe parcelele fertilizate cu gunoi de grajd, raportul a fost puțin mai mare decât pe cele fără gunoi de grajd. Acest lucru este legat de acumularea de materie organică nedescompusă.

Valorile după aratul ameliorativ sunt oarecum diferite. În solul vegetal al secțiunilor fără gunoi de grajd s-a determinat un raport C/N relativ mare . Aici, materialul radicular sărac în azot a servit predominant drept sursă pentru formarea materiei organice din sol. Prin fertilizarea cu gunoi de grajd, aportul de azot a fost mai favorabil și, în consecință, în materia organică a solului s-au putut încorpora mai mulți compuși care conțin azot. Prin urmare, raportul C/N din solul acestor variante este similar cu cel al secțiunilor corespunzătoare arate normal.

În solul vegetal care fusese dislocat în subsol, raportul C/N s-a redus oarecum pe parcursul experimentului, fără a se constata diferențe clare între variantele de fertilizare.

În concluzie, se poate afirma că aratul ameliorativ a contribuit la o creștere semnificativă a cantității de materie organică din sol . Calitatea substanțelor îmbogățite nu este mai proastă decât cea din același orizont de sol aratat superficial. Proporția de reziduuri vegetale nedescompuse din sol este chiar mai mică după aratul ameliorativ decât în cazul adâncimii normale de arare, ceea ce sugerează o formare crescută a complexelor organominerale. Astfel, aratul ameliorativ reprezintă o posibilitate de creștere rapidă a capacității de sorbție a solurilor nisipoase.

LITERATURĂ

EGERSZEGI, S., 1953, *O nouă metodă de îmbunătățire a solurilor nisipoase prin fertilizare profundă cu gunoi de grajd,* Acta Agron. Hung., 3, 317-341.

KOEPKE, V., 1960, *Influența lucrării adânci asupra proprietăților chimice ale unui sol nisipos ușor,* Rapoartele conferințelor nr. 28, Deutsche Akad. Tündw. Wisscnsch., Berlin, 203-212.

KUNZE, A., 19G3, *Efectul arăturii ameliorative asupra structurii și bilanțului hidric al unui sol nisipos ușor,* 1. 3. Mitt. Al brccht-Thacr-Archiv, 7, 675—698, 833—872.

MONNÏER, G. TURC, L., JEANSON-LUUSINANG, C., 1962, *Une méthode de fractionnement densimetrique par centrifugation des matières organiques du sol,* Ann. Agron., 13, 55-63.

MOSSOLOV, VP, 1954, *(Adâncirea solului) Huss. Opere complete,* vol. IV., Moscova. Editura de Stat.

MÜLLER, G., RAUHE, K., 1959, *Despre cultivarea în adâncime pe soluri ușoare, cu o atenție deosebită la biologia solului. II. Partea de biologie a solului,* Z. Acker-u. Pflanzenbau, 109, 309—332.

RAUHE, K., 1960, *Influența anumitor măsuri de cultivare profundă asupra productivității solurilor ușoare din zonele aride,* Raportul conferinței nr. 28, Berlin, Deutsche Akad. Landw. Wisscnsch., 11-38.

— 19G2, *Investigații privind influența anumitor măsuri de cultivare profundă asupra unor soluri cu o atenție specială acordată randamentului plantelor, proprietăților fizice ale solului și dezvoltării rădăcinilor,* Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, math-nat., R., XI, 99—134.

RAUHE, K., MÜLLER, G. 1959, *Despre cultivarea în adâncime pe soluri ușoare, cu o atenție deosebită la biologia solului, I. Partea de construcție a terenului,* Z. Cultivarea terenului și a plantelor, 109, 291—308.

RAUHE, K., KOEPKE, V., 1964, *Schimbarea unor proprietăți ale solului prin adâncirea stratului superficial al solului,* Albrccht-Thacr-Archiv (8, 567—581).

SCHMALFUSS, K., 1960, *Fertilizarea minerală, randamentul plantelor și materia organică din sol, Z.* Nutriția plantelor, îngrășăminte, știința pedologiei, 90, 50—58.

TYURIN, IV, 1953, *Reflecții despre creșterea capacității de producție și dezvoltarea agriculturii în zonele care nu fac parte din Centura Pământului Negru.* Priroda, 12, 3—12.

REZUMAT

Într-un sol nisipos (pământ brun degradat) cu un orizont /Ip de aproximativ 20 cm grosime, a fost investigat efectul arăturii ameliorative la o adâncime de 45 cm asupra dinamicii materiei organice din sol.

După un studiu de 8 ani, s-a demonstrat o îmbogățire semnificativă a materiei organice ca urmare a încorporării subsolului sărac în humus din orizontul B în solul vegetal. Din carbonul organic adăugat în gunoiul de grajd și reziduurile vegetale, 4-11% a fost utilizat pentru a acumula materie organică în sol în condiții de arare normală, iar 27-30% după aratura ameliorativă.

Proporția reziduurilor vegetale nedescompuse în conținutul total de carbon a fost mai mare în solul arat normal decât în solul arat ameliorativ. Se concluzionează că încorporarea mineralelor argiloase și a sescvioxizilor din orizontul B a dus la o formare crescută a complexelor organominerale. Nu au existat diferențe în raportul C/N între solurile arate normal și cele arate ameliorativ atunci când s-a aplicat gunoi de grajd .

REZUMAT

Influența arăturii ameliorative până la o adâncime de 45 cm a fost investigată asupra dinamicii substanțelor organice din sol, pe un sol nisipos (sol brun degradat) cu pânză freatică adâncă și cu un orizont A_p de aproximativ 20 cm.

După o perioadă de investigație de 8 ani, s-a putut demonstra o creștere importantă a substanțelor organice ca urmare a amestecării subsolului deficitar în humus (orizontul B) cu solul din orizontul *A.* Din carbonul organic aplicat sub formă de gunoi de grajd și reziduuri vegetale, 4-11% au fost utilizate pentru producerea de substanțe organice din sol în condiții normale de cultură și 27-30% după arat ameliorativ.

Rolul jucat de reziduurile vegetale nedescompuse în conținutul total de carbon a fost mai mare pentru solul arat normal decât pentru cel arat ameliorativ. Se deduce că amestecarea mineralelor argiloase și a sescvioxizilor din orizontul B a indus o formare mai semnificativă de complexe organice și minerale. Nu au existat diferențe în raportul C/N între solurile arate normal și cele arate ameliorativ.

RELUA

Efectul arăturii ameliorative, la o adâncime de până la 45 cm, asupra substanțelor organice din sol a fost examinat în sol nisipos (sol brun degradat) cu o pânză freatică adâncă și un orizont *Ap de aproximativ 20 cm.*

Ca urmare a amestecării subsolului sărac în humus al orizontului *B* cu solul orizontului *A* , s-a obținut o îmbogățire considerabilă în substanțe organice , după o perioadă de cercetare de 8 ani . În cazul arăturii normale, *4-11%* din carbonul organic din gunoiul de grajd și resturile vegetale aplicate a fost utilizat pentru producerea de substanțe organice din sol, în timp ce în cazul arăturii ameliorative această proporție a fost de 27-30%.

Proporția resturilor vegetale nedescompuse în conținutul total de carbon a fost mai mare în solul cultivat normal decât în solul cu arătură ameliorativă. Se deduce că amestecul de minerale argiloase și sescvioxizi ai orizontului *B* a dus la o formare mai intensă a complexelor organominerale. În cazul fertilizării cu gunoi de grajd, nu au existat diferențe în raportul *C/N* între solurile cultivate normal și cele arate pentru ameliorare.

DISCUȚIE

Z. FEKETE (Ungarische Volksrepublik). Schauen die Pflanzen während einer Dürre nicht streifenartig aus? Ich habe dies bei derselben Methode bei Getreide gesehen. Die schlech teren Linien waren dort, wo die Wurzeln keine tiefere Humusschicht getroffen haben. Bei der Egerszegi Methode war alles einheitlich.

V. KOEPKE. Nu am observat astfel de dungi. La o adâncime de 20-25 cm, solul vegetal excavat este înrădăcinat mai intens decât subsolul original, sărac în humus. Cu toate acestea, deoarece penetrarea laterală a rădăcinilor în sol de către plante se extinde dincolo de lățimea brazdei, adică 40 cm, depozitarea stratificată a solului bogat și sărac în humus la o adâncime de 20-45 cm nu afectează dezvoltarea plantelor suprapuse.

FFR KOENIGS (Olanda). Scopul arăturii ameliorative este îmbunătățirea stocării apei sau creșterea valorii T?

V. KOEPKE. Îmbunătățirea structurală îmbunătățește direct retenția apei. Prin îmbogățirea cu materie organică realizată prin arare profundă, creștem simultan valoarea T sau, mai precis, capacitatea totală de sorbție la adâncimea arată.

I. MAXIM (Republica Populară Română). După cum au menționat deja Dr. Egerszegi și Dr. Koepke, numeroase studii pe teren în diverse țări au arătat că fertilitatea solurilor nisipoase poate fi crescută semnificativ prin aplicarea în profunzime a îngrășămintelor organice.

Am obținut rezultate bune folosind această metodă și pe solurile nisipoase care se extind în RVR pe malul stâng al râului Jiu la sud de orașul Craiova până la Dunăre.

Întrucât însă plugurile de ameliorare pentru introducerea în adâncime a materiei organice lipsesc în prezent în țara noastră, aplicarea acestei metode pe solurile noastre nisipoase este limitată.

Întrebarea pe care i-am pus-o Dr. Koepke este dacă plugul de îmbunătățiri funciare cu care și-a efectuat experimentele este disponibil comercial și cum ar putea fi aduse astfel de pluguri în țara noastră.

V. KOEPKE. Plugul descris pentru îmbunătățirea solului nisipos este produs în serie sub denumirea B 185 de către compania de stat " Soil Cultivation Equipment " din Leipzig, Republica Democrată Germană. Este disponibil ca plug tractat sau semi-purtat. După înlocuirea corpului plugului cu un plug mai direcțional (B 175), plugul poate fi utilizat și pentru arat adânc în silvicultură sau livezi (plug de plantație). Întrebările trebuie adresate către: Transportmaschinen Export-Import, Comerț Intern și Exterior German, 108, Berlin, Taubenstr. 11-13.

ARĂTURA SEGMENTULUI MELI0RAT1VES UN NOU PROCES PENTRU A CREȘTE PRODUCTIVITATEA SOLULUI

CL.-R. GÄTKE[13]

Capacitatea productivă a multor soluri arabile este cunoscută ca fiind nesatisfăcătoare deoarece solul lor vegetal este slab dezvoltat, iar tranziția de la solul vegetal la subsol este redusă de zonele de compactare situate sub acesta, astfel încât, datorită condițiilor climatice existente, randamentele la hectar ar putea fi în multe locuri crescute considerabil prin măsuri agricole ameliorative sau arabile adecvate .

În timp ce deficiențele în aportul de nutrienți pot fi, în general, reglate relativ ușor prin măsuri de fertilizare, extinderea și îmbunătățirea susținută a spațiului din sol prin care pătrund rădăcinile plantelor, ceea ce este crucial pentru eficiența nutrienților, este considerabil mai dificilă și consumatoare de timp. Prin urmare, problema științifică centrală a agriculturii de astăzi constă mai puțin în aprovizionarea cu nutrienți a plantelor și mai mult în crearea unor condiții optime de apă și aer în sol.

Pe baza creșterii randamentelor la hectar obținute, în special în ultimul secol, prin adâncirea stratului vegetal al solului, nu au lipsit în ultimele decenii încercările empirice de a crea condiții de viață și mai bune pentru rădăcinile plantelor prin arat și mai adânc sau prin afânarea subsolului.

Rezultatele unor astfel de experimente, care au fost adesea efectuate în locații necomparabile, au permis tragerea de concluzii diferite, astfel încât opiniile cu privire la măsurile necesare pentru îmbunătățirea structurii solului diferă considerabil și astăzi din cauza lipsei unor cercetări fundamentale suficiente în știința pedologiei .

Din rezultatele investigațiilor noastre de fizică a solului privind influența compoziției solului asupra macrostructurii solurilor arabile depuse în mare parte natural, situate în zona morenei subterane din nordul Germaniei, am putut determina că există o corelație pozitivă strânsă, exponențială, foarte semnificativă (a) între conținutul de materie organică din sol și

[13]Institutul pentru Știința Aplicată a Solului și Ineligibilitatea Solului de la Universitatea din Greifswald , REPUBLICA DEMOCRATICĂ GERMANĂ.

I+VI. 23
stabilitatea agregatelor și o corelație pozitivă la fel de semnificativă, dar liniară (b) între stabilitatea agregatelor și volumul porilor.

b) r = +0,82; *n* = 238; *y* = 23,94 + 17,7; *xx* = — 6,25 + 0,381; *x*

a) r = +0,91 ; n = 477 ?/ = 8,11 + 8,76 • log *x* log *x* — —0,752 + 0,095 • *y*

În schimb, investigații speciale privind influența stării de reacție în intervalul de pH aproximativ = 5-7, a conținutului de carbonați, a texturii și a diferitelor plante cultivate asupra stabilității agregatelor substanței solului au arătat doar un efect ușor al acestor factori, astfel încât stabilitatea structurii solului este determinată predominant de conținutul organic din substanța solului.

Același lucru este valabil și pentru influența acestor factori asupra volumului porilor solului, deși, în funcție de compoziția calitativă și de granulometria substanței minerale din sol, porozitatea structurii solului rezultă și din textura solului. Acest lucru este evident în special în solurile cu un conținut scăzut de materie organică (< 0,7%).

Pe baza corelațiilor de mai sus, se poate deriva relația prezentată în Figura 1 între conținutul de materie organică al solului și porozitatea acestuia. Întrucât această relație a fost stabilită în principal din studii asupra tipurilor de sol, de la nisip lutos la lut nisipos, ea caracterizează condițiile de porozitate ale solurilor lutoase puternic nisipoase. Pentru alte tipuri de sol, această substanță tinde să aibă aceeași influență asupra volumului porilor, deși - în funcție de conținutul de argilă - valoarea sa absolută diferă oarecum de relația prezentată.

Dependența volumului porilor de conținutul de materie organică din sol, prezentată în Figura 1, arată că adâncirea dorită a solului vegetal duce întotdeauna la o creștere rapidă a randamentelor pe hectar atunci când se efectuează în interiorul solului vegetal. În astfel de condiții de sol, nu este de așteptat o reducere semnificativă a porozității generale, chiar și cu o arătură bruscă de 5-10 cm . Cu toate acestea, prudența pare întotdeauna recomandată atunci când arătură mai profundă introduce sol cu un conținut considerabil mai mic de materie organică în solul vegetal existent. Datorită dependenței exponențiale a volumului porilor de proporția de materie organică din sol în condițiile de amplasament din nordul Germaniei, acest lucru se aplică în special solului vegetal cu un conținut scăzut de materie organică.

Am raportat deja în altă parte (Gätke, 1963, 1964) că apariția și în special gradul de compactare a zonei de sol, denumită în mare parte „talpa plugului”, situată sub solul vegetal, este determinată în mare măsură și de conținutul de materie organică prezent în această zonă și că, în cazul unui conținut scăzut, această zonă de compactare constă în principal din colmatări și

14-VI. 23

Această concluzie explică, de asemenea, de ce afânarea subsolului a demonstrat adesea un efect semnificativ doar în timpul unui singur sezon de creștere. Un efect durabil al unor astfel de măsuri poate fi obținut în condițiile amplasamentului .

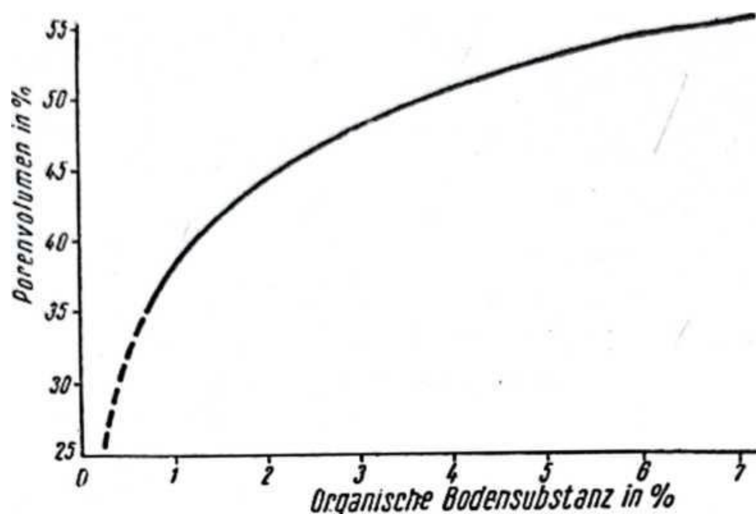


Fig. 1. Dependența volumului porilor de conținutul de materie organică din sol.

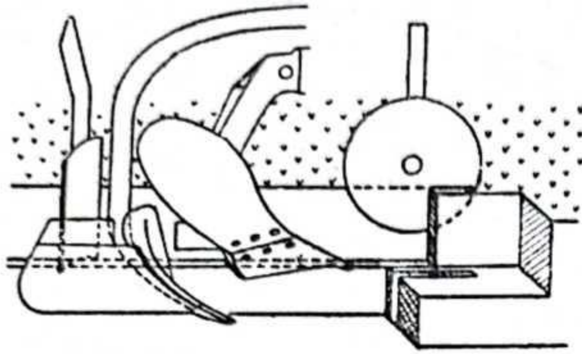
În nordul Germaniei, succesul poate fi așteptat doar în locurile în care unealta de afânare a acționat în solul vegetal. Cu toate acestea, deoarece acesta din urmă este adesea puțin mai adânc decât solul vegetal, succesul susținut al afânării era sortit eșecului în astfel de condiții, din cauza tendinței substanței solului afânat de a se compacta (Vergi. Söhne, 1955) .

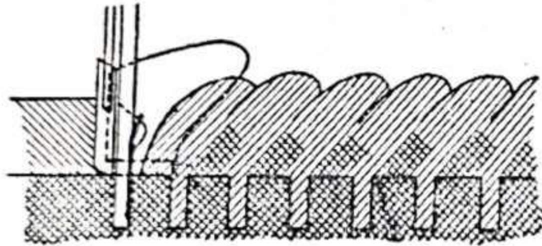
Întrucât o reducere durabilă a tendinței sau a disponibilității pentru compactare a zonei de sol de sub solul vegetal poate fi așteptată doar după o îmbogățire adecvată cu substanță organică din sol, adâncirea solului vegetal la o adâncime de cel puțin 45 cm trebuie considerată cea mai urgentă problemă de ameliorare.

Pe baza acestor rezultate și a altor rezultate ale cercetărilor care vor fi raportate în altă parte, am dezvoltat o metodă calitativ nouă de cultivare și ameliorare a solului (Gätke, 1995), așa-numita arat pe segmente.

Figura 2 ilustrează modul de operare și uneltele necesare pentru a realiza acest proces. Metoda de arat meliotativ cu segmente se bazează pe o metodă de arat în două straturi și se caracterizează prin faptul că un nou tip de unealtă, așa- numitul plug cu segmente, este atașat în spatele corpului plugului convențional. Acest plug cu segmente, care este atașat la plug similar uneltelor de afânare a solului și este proiectat să ajungă cu 20-25 cm mai adânc decât un brăzdar convențional, taie un șanț de aproximativ 7 cm lățime, un segment, din solul de sub stratul superior al solului în timpul aratului, iar segmentul-

Pământul colectat de plug este depus în sus și lateral pe solul vegetal deja răsturnat de cormana corpului plugului. În aceeași operațiune, un cuțit sau o placă disc atașată la cadrul plugului umple continuu canelura tăiată în subsol de către plugul segmentat cu substanță de sol din solul vegetal , astfel încât, în fiecare brazdă a plugului , zona de sol în mare parte compactată de sub solul vegetal din zona segmentului este afânată durabil.





Această metodă inovatoare face posibilă îmbunătățirea structurii solului într-un mod complex prin adâncirea stratului superior al solului într-o singură operațiune și, în plus, prin adâncirea stratului superior al solului, îndepărtând eficient zona de compactare situată sub - stratul superior anterior .

Comparativ cu adâncirea obișnuită anterior a solului vegetal prin arătură treptat mai adâncă și diversele variante de afânare a subsolului,

Fig. *2.* Principiul de funcționare al plugului segmentat. Avantajele aratului segmentat sunt descrise mai jos .

1. Adâncirea stratului vegetal sau a solului poate fi probabil realizată în aproape toate tipurile de sol folosind aceleași unelte, indiferent de grosimea solului vegetal, până la o adâncime de 45-50 cm. Spre deosebire de aratul mai adânc, însă, această metodă nu aduce la suprafața solului subsolul, care este predispus la colmatare.

2. După o astfel de cultivare a solului, subsolul este acum deschis rădăcinilor plantelor, în care acestea anterior puteau pătrunde greu doar atunci când o zonă de compactare se învecina cu solul vegetal.

3. În timp ce la arătura mai adâncă există riscul ca subsolul să fie compactat la o adâncime mai mare de presiunea roților tractorului, care de obicei se deplasează în brazdă, deoarece astfel de măsuri trebuie adesea efectuate la sfârșitul toamnei, când umiditatea solului este mult mai mare din motive de organizare a muncii, acest lucru este greu de realizat cu arătura ameliorativă pe segmente.

4. În timp ce uneltele convenționale pentru afânarea subsolului ar putea fi de așteptat să obțină efecte de afânare satisfăcătoare sub solul vegetal doar la umiditate scăzută a solului, plugul segmentat

Eficiența deplină poate fi obținută întotdeauna atunci când solul este arabil. Prin urmare, acest plug poate fi utilizat cu succes și primăvara.

5. Rindeaua segmentată previne formarea oricăror urme de pete pe substrat.

6. Solul, care este depus mai afânat în canelura creată de rindea cu segmente, este în mare măsură protejat de efectul de presiune al roților tractorului în timpul lucrării ulterioare a solului, deoarece presiunea roților - datorită suprafeței mari de contact a roților - este absorbită de solul în general mai dens de pe părțile laterale ale segmentelor.

7. După aratura segmentară ameliorativă, se poate aștepta un efect pozitiv asupra bilanțului hidric al solului, deoarece solul vegetal stratificat slab introdus în orizontul reținut anterior facilitează drenajul eficient al acestuia. Acest lucru poate fi dedus şi din experiența acumulată în practica drenajului, conform căreia solul vegetal care a fost plasat pe conductele de drenaj cu zeci de ani în urmă este de obicei încă semnificativ mai afânat decât subsolul brut de deasupra sa.

Îmbunătățirea drenajului vegetal obținut prin arat segmentat, căruia Rid (1960) îi atribuie în esență efectul pozitiv al afânării subsolului practicate anterior, permite o - începere mai timpurie a vegetației în primăvară și reduce evaporarea neproductivă a apei din sol în timpul sezonului de creștere, deoarece, în perioadele cu precipitații mai mari, apa poate pătrunde mai adânc în sol prin așa-numitele segmente și este astfel în mare măsură protejată de evaporare.

Comparativ cu arat adânc, se așteaptă ca arat segmentar să ofere o alimentare mai bună cu apă a rădăcinilor plantelor, deoarece, conform rezultatelor cercetărilor care vor fi raportate în detaliu în altă parte, solul mai compactat are o capacitate de apă mai mare. Solul ușor afânat situat de-a lungul segmentelor poate astfel acționa ca un rezervor de apă, în care rădăcinile plantelor pot pătrunde în orice moment prin solul slab tasat din segmente.

8. Datorită efectului pozitiv al arăturii segmentare asupra fluxului de apă din sol, se poate aștepta o activare semnificativă într-un moment în care sistemele de drenaj sunt în prezent ineficiente. În multe cazuri, eficacitatea limitată a sistemelor de drenaj vechi nu se datorează unui sistem de drenaj defectuos, ci mai degrabă faptului că apa de ploaie nu poate pătrunde în subsol prin zona de compactare de sub solul vegetal, care acționează ca o zonă de retenție. Prin urmare, arătura segmentară ameliorativă ar trebui considerată și o măsură importantă de urmărire pentru noile proiecte de drenaj. În anumite circumstanțe, aceasta ar necesita în mod firesc investigații aprofundate, putând chiar să crească distanța dintre drenaje.

9. Întrucât se așteaptă un drenaj îmbunătățit al solului după arătura segmentară ameliorativă, această metodă ar trebui să poată reduce și susceptibilitatea pantelor la eroziunea hidrică.

10. Deși principiul plugului segmentat a fost dezvoltat pentru a îmbunătăți structura solului, acesta ar trebui întrerupt din cauza efectelor menționate la punctul 7.

Acest lucru poate aduce beneficii și pentru cultivarea normală a solului, chiar și atunci când solul vegetal este deja suficient adâncit . Ar fi perfect posibil să se lărgească plugul segmentat cu 3-5 cm până la 10-12 cm, amestecând sau „transformând" astfel aproximativ o treime din substanța solului sub această adâncime de lucru în solul vegetal, fie continuu, fie în etape, la adâncimi normale de arare (25-30 cm). Se poate aștepta ca acest lucru să reducă decalcifierea solului vegetal și, eventual, să reducă pierderile de nutrienți prin levigare.

Pentru a confirma aceste efecte în mare parte ipotetice ale arăturii ameliorative pe segmente, care se bazează pe experiența practică și pe rezultatele cercetărilor noastre în fizica solului, și pentru a examina pe termen lung măsura în care potențialul de reducere a substanței din sol din segmente este crescut, am efectuat teste pe teren în ultimii ani folosind un plug din seria D de la VEB Bodenbearbeitungsgeräte, Leipzig, care a fost convertit în acest scop. Rezultatele sunt prezentate mai jos. Figurile 3-5 prezintă uneltele de lucru ale plugului convertit, atașarea lor la plug și efectul plugului.

Figura 3 arată că plugul segmentat este susținut de un arc pivotat pe cadrul plugului prin intermediul unei gheare. Plugul segmentat (Figura 4) este în esență un plug canelat cu o secțiune superioară asemănătoare unei cormane. Pentru a preveni ca solul împins în solul vegetal de către plug să cadă prematur în canalul care urmează să fie umplut cu sol vegetal, o placă este atașată pe partea laterală a plugului pentru a menține canalul deschis pe partea dreaptă. Pe arc se află un braț de extensie (Figura 3) de care sunt atașate prin intermediul a două șuruburi de tensiune două arcuri de tensiune, care se sprijină pe corpul plugului. Tensiunea arcului menține plugul segmentat în poziția de lucru în timpul arăturii. Dacă plugul întâlnește pietre pe care nu le poate transporta la suprafață, acesta se poate balansa înapoi în jurul punctului de pivotare din gheară , tensionând arcurile de tensiune. După trecerea obstacolului, rindea este apoi trasă înapoi în poziția normală de lucru de către arcurile tensionate.

Acest design asigură menținerea permanentă a unei brazde normale de arat, chiar și pe soluri pietroase, cum ar fi cele întâlnite frecvent în morena de teren. Prin urmare, nu este necesară reducerea vitezei de lucru la arat. Pe baza experienței noastre de până în prezent, performanța pe hectar care poate fi obținută la arat (două corpuri de arat) este de 0,25–0,3 ha/h. Cu toate acestea, un tractor cu roți (Zetor) nu poate face față unei brazde de arat cu o adâncime de 28–30 cm, așa că a trebuit să folosim un tractor cu șenile (KS 30) pentru testele noastre.

Figura 5 demonstrează efectul unui plug echipat cu pluguri segmentate. Pe peretele stâng al gropii profilate se poate observa formarea profilului solului înainte de arat (sol vegetal aproximativ 26-27 cm), iar pe peretele drept, efectul de ameliorare. Săgeata indică direcția de arat.

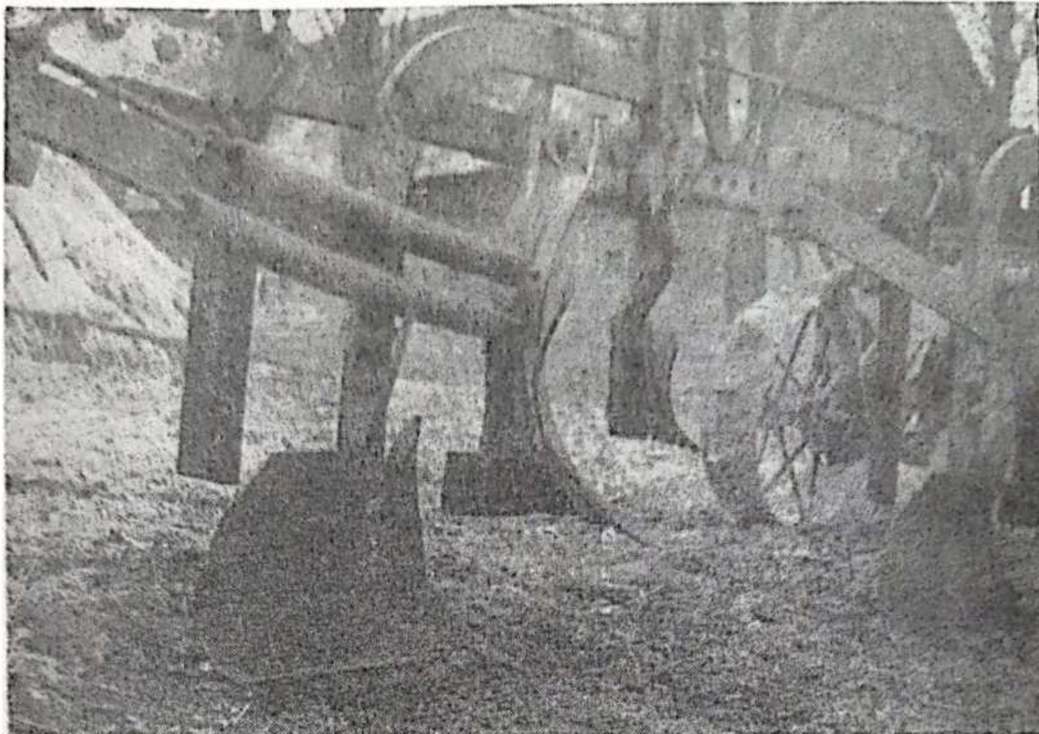


Fig. 3. Atașarea uneltelor necesare pentru arat segmentat la plug.

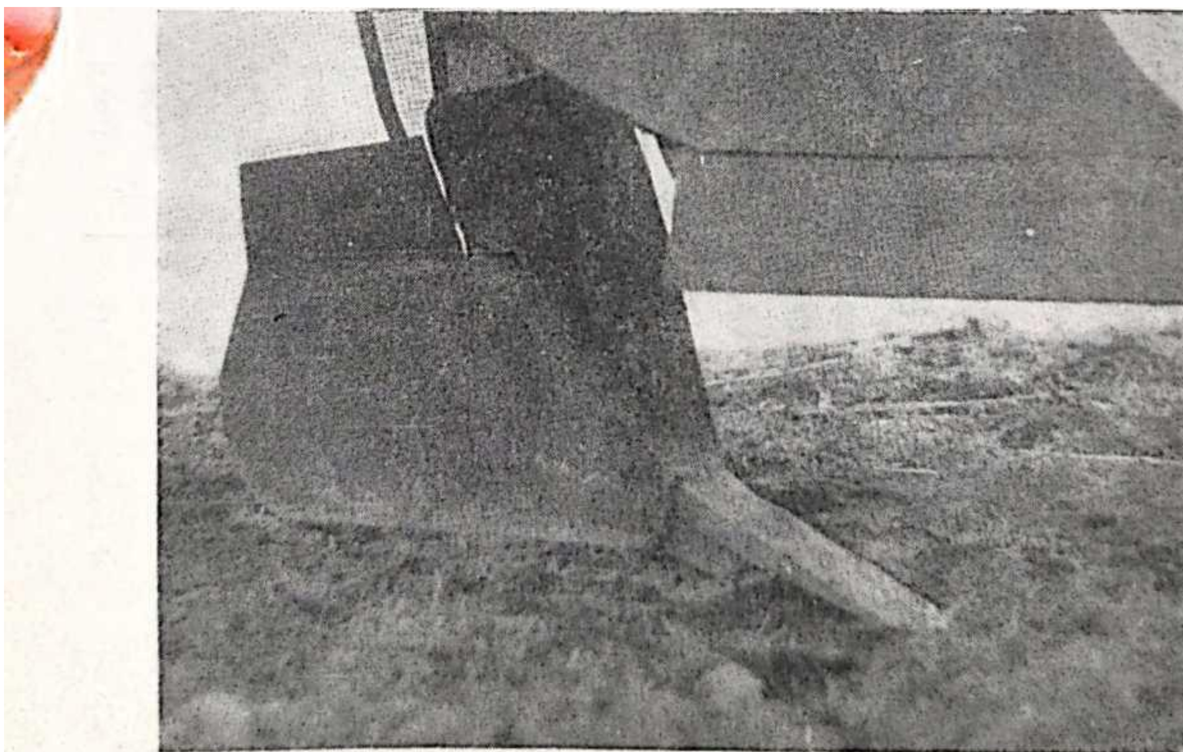


Fig. 4. Rindeaua segmentată.

*Tabelul **1***

Randamentele culturilor din testele de câmp neașezate la scară largă, utilizând aratura segmentată meliorativă*

Plantă cultivată	Control 27 (dt/ha)	Aratul segmentelor S47 27 (dt/ha)
1.1 Porumb pentru siloz	482,7	527,0
2.1 Porumb pentru siloz	497,0	539,8
.2 Porumb pentru siloz	592,4	612,7
.3 Porumb pentru siloz	605,8	583,5
3.1 Porumb pentru siloz	282,5	13.30
4.1 Cartofi	333,3	346,7
0,2 cartofi	313,7	335.1
.3 cartofi	296,3	333,0
0,4 cartofi	280,0	345,0
5.1. Sfeclă de zahăr cu 4 foi	769,2	999,7
.2 sfeclă de zahăr cu 4 foi	869,9	992.3
6.1. Frunze de sfeclă de zahăr 4*	843.2	974.1
.2 sfeclă de zahăr cu 4 foi	790.1	853,0
7.1. Sfeclă de zahăr cu 4 foi	972,8	1036.3
.2 sfeclă de zahăr 4* frunze	1004,8	1076,6

Diferența de randament datorată segmentului - arat (dt/ha) 1962	Valoare a P (%)	Condițiile solului	Timpul de arat
4-30,5	11,5	IS 4D 38/34 SL 4D 48/47	Primăvară
4-13,4	20.0		
4- 21,4	16.3		
f-36,7	2 2		
4-65,0	1.3	S1 3D 38/36	Primăvară
4- 230,5	<0,1		
4- 122,5	<0,1	SL 4D 48/46	Primăvară
4- 130,9	4.3		
4-62,9	19,8	Sl 3D 38/36	primăvară
4-63,5	15,8		
4- 71,8	0,7	S1 3D 3S/36	primăvară

1961

4- 44,3	7.3	IS 3D 47/45	primăvară
4- 42,8	1.7		
4-20.3	1.8		
4-22.3	19.0	IS 4D 38/34	Primăvară

42—Congrciul tolului — c. 31*5

8.1 Cartofi	319,8	326,0	+ 6,2
0,2 cartofi	• 309,0	330,5	+ 21,5
			1963
9.1. Grâu de iarnă	47,8	55.1	+ 7,3
.2 Amestec	34.3	40,9	+ 6,6
0,3 ovăz	44,4	50,9	+ 6,5
10.1 Cartofi	354,3	358.1	+ 3,8
0,2 cartofi	293,7	315,6	+ 21,9
.3 cartofi	201.3	276,9	+ 75,6
11.1 Sfeclă de zahăr + frunză	1065.0	1185,0	+ 120,0
.2 sfeclă de zahăr + frunze	1067.0	1172.0	+ 105,0
12.1 Sfeclă de zahăr	346,0	380,0	+ 34,0
13.1 Sfeclă de zahăr	595,0	622,0	+27,0
.2 Sfeclă de zahăr	594,0	633,0	+ 39,0
14.1 Sfeclă roșie	1060.0	1078,0	+ 18,0
.2 sfeclă roșie	994.0	1029.0	+ 35,0
		Efect secundar în al doilea an	
15.1 Orz de vară (la numerele 5—8)	34.2	38,5	+ 4.3
16.1 Grâu de iarnă (la nr. 3)	46.2	51.2	5.0

15,4		
15.4	IS 4D 38/34	Devreme
4.7		
6.2		
10.0	IS 4D 38/34	Toamnă
13,0		
<0,1		
<0,1	IS 3D 47/45	Primăvar ă
<0,1		
<0,1	IS 4D 38/34	
		Toamnă
<0,1	IS 4D 43/41	
		Toamnă
3.1		
0,6	SI 3D 3S/3S	
		Toamnă
0,7		
4.9	IS 4D 38/34	
		Toamnă
14.6	SI 4D 48/46	
	SI 3D 38/36	
15.0	SL 4D 4S/47	



Abb. 5. Profil eines mit dem Segmentpflug meliorativ gepflügten Bodens.

Din perspectiva profilului solului, este ușor de dedus că suprafețele laterale ale solului nu au fost mânjite de rindea segmentată, ci că a avut loc o ruptură, ducând la suprafețe poroase, astfel încât rădăcinile plantelor pot pătrunde și lateral în solul care nu a fost afânat sau a fost afânat doar puțin de rindea.

De asemenea, este clar vizibilă locația subsolului introdus în solul vegetal, care se va distribui pe întregul sol vegetal în timpul următoarei arături și cu greu poate duce la reduceri de randament în acest sezon de creștere.

Deși nu este încă posibil să se determine din testele noastre de teren efectuate în 1961—1963 în ce măsură randamentele pe hectar pot fi, în general, crescute prin arătură segmentară ameliorativă, rezultatele acestor teste sunt prezentate aici cu titlu orientativ - (Tabelul 1).

Din rezultatele experimentale — sunt enumerate doar cele cu o valoare P < 20 — se poate deja concluziona că aratul segmentar îmbunătățit obține randamente sporite care depășesc cu mult efortul suplimentar în comparație cu aratul convențional. Această constatare este valabilă și trebuie subliniată chiar și atunci când, ca în experimentele noastre, randamentele culturilor sunt deja excepțional de mari cu aratul convențional.

LITERATURĂ

I+VI.,23

GÄTKK, CL. R., 1958. *Metodă și dispozitiv pentru creșterea fertilității solului — Brevet nr. 20843 al Oficiului pentru Invenții și Brevete al DDK.*

— 1963, studiul *fertilității solului prin ameliorarea fertilității segmentare.*

— 1964, *Investigații asupra fundamentelor științifice pedologice ale arăturii amelioratoriale în condițiile de teren din nordul Germaniei.* Albrecht-Thaer-Archiv, 8, 3 (în curs de tipărire).

KID, 11., 1960, *Despre efectele complexe ale încuietorilor insuficiente,* Z. Acker-u. Pflanzenbau, 110, pp. 393—4'24.

SÖHNE, W., 1955, *Compactabilitatea solului arabil cu o atenție specială acordată influenței componentelor organice, 7.* Nutriția plantelor. Fertilizare, Știința Solului, 69, 116—125.

REZUMAT

Din rezultatele cercetărilor în fizica solului privind influența compoziției solului asupra structurii solurilor arabile, se derivă o metodă calitativ nouă de cultivare a solului, aratul segmentar ameliorativ, care permite ameliorarea complexă a structurii stratului superior al solului. După o discuție despre efectele aratului segmentar, sunt descrise instrumentele necesare pentru această metodă și sunt prezentate rezultatele testelor pe teren obținute până în prezent cu această metodă.

REZUMAT

O nouă practică calitativă de cultivare a solului, aratul ameliorativ pe segmente, care permite o ameliorare complexă a structurii stratului superior al solului, a fost dedusă ca urmare a cercetărilor fizice ale solului privind influența compoziției substanțelor din sol asupra structurii solurilor cultivate. După o discuție despre eficacitatea aratului pe segmente, autorul descrie utilajele solicitate și prezintă rezultatele experimentelor pe teren.

REZUMAT

Din rezultatele cercetărilor în fizica solului privind influența compoziției solului asupra stării fizice a solului vegetal, se pare că o nouă practică calitativă pentru cultivarea solului devine posibilă.

După discutarea efectelor arăturii segmentare, sunt descrise instrumentația necesară pentru acest proces și rezultatele experimentelor de teren efectuate până în prezent utilizând acest proces.

DISCUŢIE

CI FLORESCU (Republica Populară Română). O contribuție importantă la creșterea producției agricole la nivel mondial o au combaterea eroziunii solului, utilizarea irigațiilor și a îngrășămintelor, mecanizarea lucrărilor agricole , precum și dezvoltarea solurilor cu proprietăți nefavorabile producției agricole . Pe solurile erodate sau cu proprietăți fizice și mecanice nefavorabile, cultivarea convențională a solului nu asigură o producție satisfăcătoare.

Lucrările convenționale au fost dezvoltate pentru a corespunde, în general, solurilor considerate - fertile. În orice caz, aceste lucrări și mașinile convenționale nu pot rezolva problemele ridicate de toate tipurile de sol.

Majoritatea studiilor și cercetărilor actuale au fost întreprinse în domeniul lucrărilor clasice, ceea ce limitează aplicarea lor practică. Prin extinderea domeniului de duplicare a numeroaselor cunoștințe noi din domeniul fizicii și mecanicii solului, este posibilă modificarea schemei de efectuare a lucrărilor solului, ținând cont de nevoile biologice ale plantelor agricole.

În acest scop, solul poate fi considerat un mediu fizic și mecanic care are două faze: faza „prelucrată" și faza „neprelucrată", care se află în relații adecvate între ele pentru nevoile biologice ale plantelor agricole.

Prin variația pozițiilor în spațiu ale acestor două faze, putem dezvolta metode de prelucrare a solului în care sunt respectate relațiile cantitative existente între aceste două faze.

14-VI. 23

Pe baza acestei ipoteze, am dezvoltat o metodă de prelucrare discontinuă a solului, care oferă posibilitatea creșterii adâncimii de lucru, menținând în același timp raporturile cantitative dintre fazele lucrate și cele nelucrate. Am testat această metodă de lucru pe un sol podzol brun pseudogleic, cu randament scăzut, cu textură fină. Fără utilizarea de îngrășăminte sau amendamente, am obținut un spor de randament de 23%, față de controlul arat convențional. Totodată, prin cercetări privind penetrabilitatea și umiditatea, au fost demonstrate similarități cantitative între proprietățile mecanice ale fazelor menționate în solul arat convențional și aceleași faze în solul lucrat conform metodei noastre.

Cercetările de acest gen necesită experimente mai îndelungate înainte de a putea fi generalizate

Această metodă de cultivare discontinuă a solului este testată în prezent în unele dintre stațiile noastre de cercetare

COMISIA VI

TEHNOLOGIA SOLULUI

INFLUENȚA PROPRIETĂȚILOR FIZICE ALE SOLULUI ASUPRA SCURGERII, EROZIONĂRII ȘI INFILTRAȚIEI UNOR SOLURI DIN SUD-ESTUL STATELOR UNITE ALE AMERICII[14 15]

AR BERTRAND, AP BARNETT, JS ROGERS[16]

Planificarea solidă a programelor de conservare și gestionare a solului și a apei - necesită cunoștințe precise despre comportamentul solului în condiții specifice de utilizare și climatice. Ecuațiile empirice pentru estimările pierderilor de sol pe teren (Browning, Parish și Gloss, 1947; Musgrave, 1947; Von Doren Bartelli, 1946) au devenit instrumente valoroase în mâinile lucrătorilor instruiți în planificarea conservării. Ecuația cea mai utilizată pentru prezicerea pierderilor de sol în Statele Unite (Wischmeier, 1959; Wischmeier și Smith, 1960) necesită evaluarea numerică a capacității de eroziune a precipitațiilor, a erodabilității solului, a gestionării culturilor, a pantei și a practicilor de conservare pentru a întârzia scurgerea și eroziunea. Fiabilitatea estimărilor pierderilor de sol poate fi crescută substanțial prin îmbunătățirea fiabilității valorilor individuale care alcătuiesc ecuația de predicție.

Studiul prezentat aici a fost conceput în principal pentru a obține valoarea absolută a factorului de erodabilitate a solului din solurile neîngrijite din sud-estul Statelor Unite în ecuația de predicție a eroziunii. Mai multe caracteristici ale solului, determinate prin proceduri de laborator de rutină, au fost considerate indicative ale erodabilității solului (Middleton, Slater și Byers, 1932, 1934). Multe dintre aceste caracteristici au fost măsurate în acest studiu. Acest raport prezintă o examinare a relațiilor dintre caracteristicile solului și pierderea de sol, scurgere și infiltrare.

METODĂ ȘI PROCEDURĂ

Proceduri pe teren

Datele privind scurgerea, pierderea de sol, infiltrarea și alte date pertinente au fost colectate prin utilizarea unui simulator de precipitații pe teren (rainulator) (Hermsmeier și colab., 1963; Meyer și Mannering, 1960) în situri situate în

[14]Contribuție din partea Filialei Sudice, Divizia de Cercetare pentru Conservarea Solului și Apei. Serviciul de Cercetare Agricolă, USDA, în cooperare cu Stațiile Experimentale Agricole din Georgia. Pentru prezentare la al VIII-lea Congres Internațional de Știința Solului, București.
România, 31 august - 9 septembrie 1964.

[16]Cercetător pedolog, inginer cercetător agricol și respectiv inginer agricol, USDA, Watkinsville, Georgia, SUA

zonele de resurse funciare din Piemontul de Sud și Câmpia Costieră de Sud. Solurile au fost selectate pe baza importanței agricole și a gamei de proprietăți fizice . Au fost studiate în total 13 tipuri de sol pe 35 de situri. Aceste soluri au variat ca textură de la luto-argilos, nisipos la luto-argilos nisipos și au fost situate pe pante de 2 până la 8% (tabelul 1). Istoricul culturilor din fiecare sit a fost determinat prin interviuri cu proprietarii de terenuri. Amplasamentul ideal era unul care fusese cultivat în rânduri continue — de preferință bumbac *(Gossypium hybridum L.)* sau porumb *(Zea mays* LJ) — timp de cel puțin trei ani, la un nivel de gestionare a fertilității moderat spre scăzut. Acest lucru nu a fost întotdeauna realizat. În unele cazuri, s-au folosit terenuri necultive, iar în altele, s-au selectat rotații ale culturilor de porumb și soia *(Glycine max* Men.) sau bumbac, ovăz *(Avena saliva* L.) și soia. În cazul în care istoricul culturilor a diferit de la un amplasament la altul, valorile factorilor de cultură au fost atribuite folosind procedurile descrise de Wischmeier (1960). Caracterizarea solului pe fiecare amplasament a inclus:

1) pregătirea unei descrieri complete a profilului, inclusiv toate caracteristicile morfologice observabile ale fiecărui orizont;

2) determinări de laborator ale următoarelor proprietăți fizice ale fiecărui orizont: densitatea volumetrică, procentul de umiditate reținută față de o sucțiune de 1/3, 2, 4, 8, 15 bari și procentul de nisip, nămol și argilă (tabelul 2). Fracția de nisip din Ahrizonul fiecărui amplasament a fost separată în continuare în cinci intervale granulometrice prin cernere uscată.

Solul de pe fiecare amplasament a fost arat cu un plug cu cornișă și netezit cu o grapă cu discuri în primăvară. Amplasamentele au fost menținute în pârloage și fără buruieni până la efectuarea testelor de erodabilitate cu un autocurător în iulie și august.

Chiar înainte de netezirea finală a suprafeței parcelei și aplicarea precipitațiilor simulate, au fost prelevate probe din stratul de sol cu grosimea de 0 până la 2 inci pentru determinări fizice și chimice suplimentare. Au fost prelevate probe din straturile de sol cu grosimea de 0 până la 3 inci și de 3 până la 6 inci pentru determinări ale umidității antecedente.

Pregătirea finală a parcelei a fost realizată prin tragerea unei grape cu dinți țepoși peste suprafața parcelei într-o direcție paralelă cu panta terenului. Fiecare amplasament era format din două parcele, cu lățimea de 3,6 metri și lungimea de 10,6 metri, separate printr-o alee de 1,8 metri. Canalele de colectare a scurgerilor au fost amplasate la marginea inferioară a fiecărei parcele, iar instrumentele de înregistrare a scurgerilor și dispozitivele de prelevare a probelor de sol au fost amplasate într-o groapă la 3 metri în aval de canal. Autoclava a fost instalată direct deasupra parcelelor (fig. 1). Patru perioade de precipitații, fiecare cu o durată de 30 de minute și separate prin intervale de 10 minute fără ploaie, au constituit furtuna de testare din aceste studii. Intensitatea precipitațiilor a fost de aproximativ 6,35 cm pe oră. În scopul acestei lucrări, toate cele patru creșteri de precipitații au fost combinate și tratate ca o singură furtună cu 12,1 cm de ploaie în 120 de minute: intervalele de 10 minute fără ploaie între creșteri au fost ignorate. Un hidrograf tipic care prezintă curbele de scurgere și infiltrare pentru o furtună de testare este prezentat în figura 2.

Cantitatea de precipitații a fost măsurată cu jgheaburi de colectare diagonale amplasate la 25-35 cm deasupra suprafeței parcelei și golite în găleți acoperite la marginile parcelelor.

Tabelul 1

O listă a lucrărilor studiate și date relevante privind solul, pierderile de combustibil, scurgerile și infiltrarea apei.

Marele Grup de Soluri	Numele Soil Scries	Textural Clase de gamă	Da că - nu tes	Pantă Interval %	Interval în pierderea de sol pe El t/ac El	Ru - noff* %	Infiltra re ** %	Rata finală de infiltra re * i ph
Rcgosol (Entisol) **	Lakeland	Este	4	2,7—5,8	.010—.102	38,8	61,2	1,27
Planasol (Udolf)	Iredell	fsl-sl	3	2,4—4,0	.024—.076	72,5	27,5	.46
Planosol (Utisol)	Elena	csl-sl	3	6,0—6,8	.093—.153	66,8	33.2	'.67
Lateritic roșu-brun (Utisol)	Lloyd	sl-scl	4	4,0—7,7	.016—.097	, 63,0	37,0	.76
Lateritic roșu-brun (Udalf)	Mecklenburg	știință	1	2.7	.030	61,5	38,5	.74
Podzolic roșu și galben (Utisol)	Cecil	si	2	6,4—7,8	.079—.098	69,8	30.2	.60
Podzolic roșu și galben (Utisol)	Faceville	Este	1	2.4	.028	71,8	28.2	.44
Acid podzolic roșu și galben (Utisol)	Georgeville	sii	3	3,6—8,0	.088—219	71,2	28,8	.46
Podzolic roșu și galben (Utisol)	Herndon	sil-sicl	3	4.4—5.3	.061—.085	72,2	27,8	.43
Podzolic roșu și galben (Utisol)	Marlboro	is-sl	2	3,3—3,5	.027—.039	43.3	56,7	1.20
Podzolic roșu și galben (Utisol)	Norfolk	sl-ls	3	4,5—5,0	.021—.062	53.1	46,9	.83
Podzolic roșu și galben (Utisol)	Norfolk	Este (suprafață groasă)	3	2,6—3,7	.026—.039	47,4	52,6	1.18
Podzolic roșu și galben (Utisol)	Tifton	Este	3	1,8—4,6	.024—.100	61,6	38,4	.66

• 12,7 cm de ploaie aplicată la fiecare test, cu o rată de 21 *de ore* pe oră. (Medii pentru toate locațiile)

•• Ordinea solului conform Sistemului cuprinzător de clasificare a solului NEA (a 7-a aproximare, august 1960).

Masă

Caracteristicile fizice ale solurilor utilizate în credibilitatea solului

Sol Serie	Site	Organic Materie %	În vrac Densitate gm/cc	Umiditate %		Procentul de suspendare		Lut %
				1/3 atm.	15 atm.	50 (A	20 (X)	
Lakeland	1	0,6	1,55	4.0	2.0	5.7	2.7	11.9
	2	0,6	1,56	4.6	2.0	4.6	2.2	9.6
	3	0,7	1,46	4.6	2.0	6.9	3.1	5.6
	4	1.2	1,50	6.7	2.7	9.3	5.4	9,7
Tredell	1	1.0	1,67	20.4	10.8	14,8	4.8	11.4
	2	1.4	1,54	28,0	15,7	15.3	4.8	19,8
	3	1.2	1,61	22,9	10.2	16,7	5.7	16.0
Elena	1	0,8	1,56	8,5	3.3	13.6	4.4	7.1
	2	1.2	1,39	18,7	6.3	13.3	6.0	18.1
	3	1.0	1,47	9.4	3.3	11,5	6.2	11.3
Lloyd	eu	1.4	1,52	23,5	13,8	14,9	5.8	27,0
		1 6	1.40	20.4	12.4	9.1	2.6	22.7
	3	1.8	1,53	29,7	12.4	10.2	4.0	23,7
	4	1.1	1,59	10.8	5.2	16,9	12.1	16,9
Mecklenburg	1	1.1	1,50	14.2	9.4	19.1	7.4	23,7
- castel	2							
•Cecil	1	1.4	1,55	22.3	11.3	• ..8.9	3.6	18.0
	2	1.2	1,60	24,5	14.1	9,5	4.0	19,7
Faceville	1	0,8	1,76	6,5	2,5	12,5	5.8	7.7
George-oraș	1	1.4	1,40	28,5	9.0	40,7	18,6	20,9
	2	1.8	1,28	34.3	10.4	30,5	13,8	24.1
	3	. 1.4	1.30	27.1	7.7	44,9	19,6	17,9
Herndon	1	2.1	1,39	32.1	9.0	32,6	16.0	16.2
	2	2.0	1.29	44.9	14.0	33.2	19.0	28.0
	3	1.2	1,47	20,9	6.0	■ 38,8	20,6	20.0
Marlboro	1	0,8	1,66	4.0	2.8	8.3	4.2	8.9
	2	2.2	1,50	10,5	4.1	12.7	6.8	16.1
Norfolk	1	1.0	1,58	10.2	4.3	16,8	7.6	9,7
	2	1.1	1,63	7.6	3.6	9.5	5.0	7.4
	3	0,8	1,70	9.1	3.8	11.0	6.2	10,5
Norfolk (gros fază)	1	0,7	1,66	3.3	1.8	9.2	4.6	10.1
	2	0,9	1,68	4.6	2.1	8.9	6.5	10.6
	3	0,3	1,54	3.8	1.7	8.8	6,5	10.9
Tifton	1	1.1	1,69	4.6	2.3	9,7	5.6	11.9
	2	1.0	1.70	5.3	2.9	9.6	5.0	■ 11.2
	3	1.1	1,76	5.6	2.9	6.3	2,5	12.1

»studiu«, Gara Piemontului de Sud (1962-1963)

Nămol %	Nisip %	vfs %	fs %	Domnișoară %	cs %	VCS-uri %	2 mm — 4,76 mm %	>4,76 mm %
2.0	86,1	7.3	27,5	32,4	16.4	2.2	.2	0
1.8	88.6	7.4	30.1	32.8	14.7	2.8	.8	0
6.4	88.0	9.4	32.1	29.7	13.4	3.1	.3	0
5.9	84,4	7.7	24.0	30,5	18.0	3.9	.3	0
23.2	65,4	11.0	18.3	11.1	10.4	10.6	3.6	.4
23.8	56.4	9.3	16.7	10.8	7.2	5.8	3.6	3.0
24,9	59.1	10.8	17.2	9,7	10.0	7,8	2.8	.8
12.3	80,6	21.0	27.1	17,6	9.9	3.5	113	.1
21.2	60.7	6.3	12.5	15.2	15.3	6.8	2.1	2.5
10.3	78,4	8.1	16.3	20,5	26,6	6.0	.6	.5
17.0	56,0	4.2	14.2	16.2	12.2	4.8	1.4	2.6
14.8	62.5	5.1	16.8	17.0	9.9	7.6	z 5.0	1.1
13.9	62.4	5.2	16.6	18.1	12.8	5.8	1.8 •	2.1
12.7	70,4	6,5	15.1	17.3	17.3	8,5	3.7	• 2.0
18,7	57,6	9.2	16,9	13.3	9.2	5.4	3,0'	.6
9.2	72,8	5.2 i	18.0	23.4	13.6	7.2	4.0	1.4
9,8	70,5 •;	5.8	24,8	26,4	7.7	3.0	1.7	1.1 >
8.8	83,5	12,8	24,7	20,6'	10.7	5.6 1	2.8	6.3
57,8	21.3	11.6	4.7	2.0	1.2	1.0	.6	.2
64.3	11.6	6.6	2.3	1.0	.7	.4	.4	.2
56,7	25,4	13,8	5.0	2.0	1.4	1.2	1.0	1.0
50,3	33,5'	7.0	4.4	2.6	5.3	6.2	4.4	3.6
55.8	16.2	6.4	3.6	1.6	1.2	1.0	1.0	1.4
51.1	28,9	6.8	4.5	1.9	1.6	1.7	3.8	8.8
1.8	89,3	14.4	32,7	27,4	13.0	1.6	.2	0
10.0	73,9	6.1	19.4	20,8	10.4	5.2	3.4	8.6
11.4	78,9	15,5	24,9	20.2	11.9	3.5	1.0	1.6
6.7	85.9	9.5	24.0	25.7	20.2	5.2	.9	.4
7.9	81,6	10.1	21,6	19,8	14.0	9.4	4.5	2.2
4.1	85,8	14,7	36,8	25,4	7.6	1.1	1.2	.0
4.2	85.2	5.8	17.0	22.8	24.0	10.9	4.0	.7
1.0	88,1	10.6	47,4	20,9	7.9	1.3	.1	.3
5.0	83,1	12.0	35,6	22,5	7.0	2.1	.8	3.1
4.1	84.7	11.5	• 33.2	24.4	7.4	1.8	1.5	4.9
5.1	82,8	5.6	22.4	23,5	6.9	- 2.2	1.9	20.3

Scurgerea totală a fost calculată pe baza datelor privind înălțimea măsurată prin cronometru, obținute de la înregistratorul etapei de apă și a unei curbe de evaluare pentru canalul de măsurare. Solul transportat în scurgere - în timpul fiecărei 5 minute a furtunii - a fost colectat pe parcursul fiecărui test cu o roată Coshocton modificată (Hermsmeier și colab., 1963).

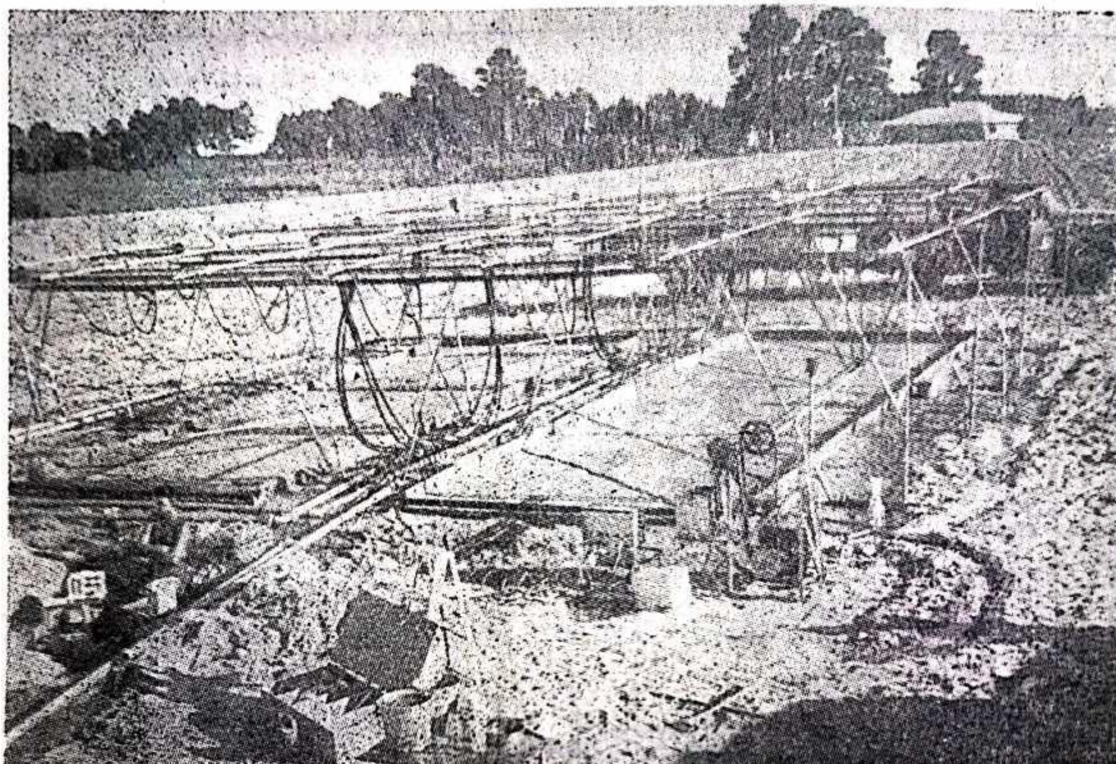


Fig. 1. Rainulator erected at a field site.

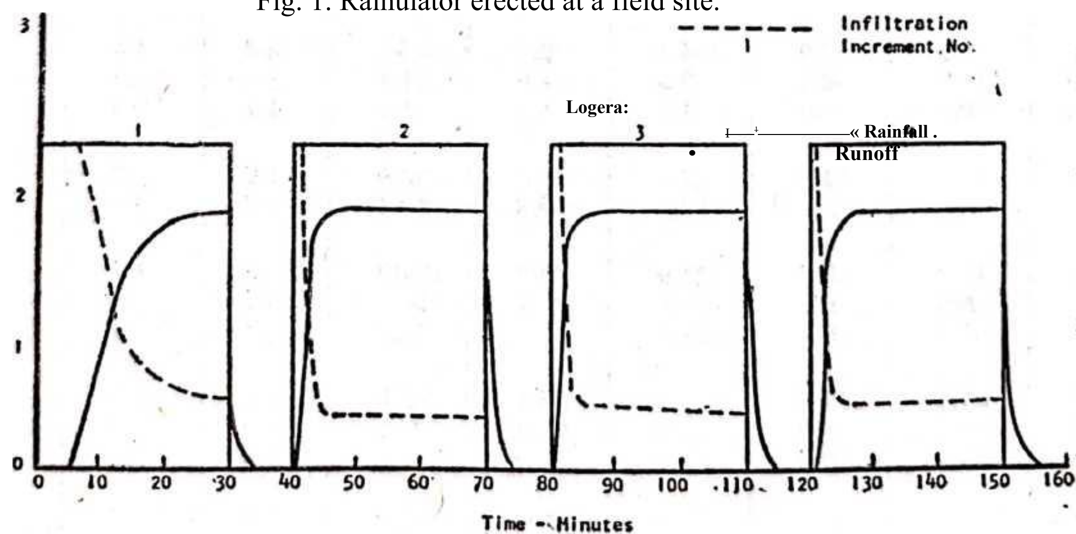


Fig. 2. A typical hydrograph for a soil erodibility test.

Prelucrarea datelor

Douăzeci și unu de factori primari și 19 transformări ale factorilor primari pentru un total de 40 de variabile (tabelul 3) au fost corelate cu scurgerea și pierderea de sol. Deoarece cantitatea de precipitații a fost constantă, iar infiltrarea a fost derivată din diferența dintre cantitatea de precipitații și scurgere, nu au fost calculați coeficienții de corelație atât pentru scurgere, cât și pentru infiltrare. O procedură de regresie pas cu pas (Baer, John și Tornheim, 1962; Efroymson, 1960) a fost utilizată pentru a selecta variabilele cu cea mai bună potrivire în analiza de regresie.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Intervalele privind pierderea de sol pe unitate de indice de eroziune (El) (WH Wischmeier 1959), procentul de scurgere, procentul de apă care intră în profilul solului și rata finală de infiltrare sunt prezentate în tabelul 1. În această analiză s-a utilizat pierderea de sol pe unitate El , eliminând astfel influența unor mici variații ale cantității și intensității precipitațiilor și plasând fiecare amplasament pe o bază egală de intensitate energetică.

Eu

Pierderea solului

zece (itemele nr. 4, 9, 15, 20, 25, 26, 29, 33, 34 și 36 din Tabelul 3) au explicat 89,5% din variația pierderii de sol per El între diferitele situri, cu o eroare standard de 0,017 tone pe acru pe unitate El. Când au fost adăugate alte 9 variabile (itemele 2, 3, 6, 12, 14, 17, 22, 38 și 40) și una dintre cele 10 variabile originale (itemul nr. 25) a fost ștearsă, 97,5% din variația pierderii de sol între situri a fost explicată (tabelul 4) cu o eroare standard de 0,010 tone pe acru pe unitate El.

Coeficienții pentru fiecare variabilă, eroarea standard a coeficientului și cantitatea cu care R^2 s-ar reduce dacă o anumită variabilă ar fi eliminată din ecuație sunt prezentate în tabelul 4.

Întrucât majoritatea solurilor incluse în acest studiu erau destul de nisipoase, densitatea solului a fost corelată negativ atât cu pierderea de sol, cât și cu scurgerea (tabelul 3, punctul 17); cu toate acestea, când toate celelalte variabile au fost menținute constante și doar densitatea volumetrică a variat în analiza de regresie, coeficienții de regresie au devenit pozitivi (tabelele 4 și 5).

Ecuația pentru prezicerea pierderii de sol per El cu aceste 18 variabile are forma:

$$A = c + b_T x_1 4 - b_z x_2 + \dots J - ¿>_{18} x_{18}>$$

unde A este pierderea de sol în tone pe acru pe unitate El,

c este o constantă (tabelul 4),

&i> ...» ¿aceştia sunt coeficienții de regresie (tabelul 4),

%i> •••» *18 sunt variabile independente (tabelul 4).

Valorile numerice pentru variabilele *x* sunt prezentate în tabelul 2.

, *Tabelul 3*

Coeficienți de corelație* a 21 de proprietăți ale solului și precipitațiilor și 19 transformări cu cantitatea de scurgere și pierderea de sol pe acru pe unitate de indice de eroziune

		Cantitatea de scurgere	Pierderea solului/ Acre El
1	% material > 4760 p [1]	.192	—.206
2	% material 2000—4760 p	.323	—.344
3	% nisip foarte grosier	.156	—.363
4	% nisip grosier	—.328	—.153
5	% nisip mediu	—.596	—.283
6	% nisip fin	—.612	—.361
7	% nisip foarte fin	—.183	.080
8	% nisip	—.569	—.412
9	% nămol	.520	.420
10;	% argilă	.540	.267
11.	procent de umiditate de 1/3 atm	.622	.324
12.	procent de umiditate de 15 atm	.606	.189
13.	Procent de suspensie de 50 *n*	.467	.408
14.	Procent de suspendare de 20 p	.375	.331
15.	Cantitatea de precipitații	.150	—.216
16.	Pantă	.201	.695
17.	Densitatea în vrac	—.141	—.393
18.	Adâncimea orizontului A	—.721	—.066
19.	% carbon	.523	.163
20.	% umiditate 0—3" adâncime/1/3 atm. umiditate %	—.465	—.185
21.	umiditate 3—6“ adâncime/1/3 atm umiditate %	—.465	—.311
22.	% nisip/(% nămol + % argilă)	—.764	—.324
23.	% nămol (% nisip + % argilă)	.432	.441
24.	% argilă (% nisip + % nămol)	.523	.257
25.	log $_e$ % material 2000—4760 u	.505	—.226
26.	log $_e$ % nisip foarte grosier	.079	—.379
, 27.	log % nisip grosier	—.361	—.356
28.	log % nisip mediu	—.479	—.372
29.	log % nisip fin	—.527	—.406
30.	log % nisip foarte fin	—.198	.056
31.	nisip %	—.474	—.420
32.	log % nămol	.718	.331
33.	log % argilă	.569	.284
34.	panta [2]	.246	.713
35.	panta logului	.145	.653
36.	densitatea vrac logaritmică	—.150	—.390
37.	suspensie log 50 p %	.580	.347
38.	log $_e$ 20 p suspensie %	.426	.281
39.	log % carbon	.614	.192
40.	umiditate 1/3 atm (procent)	.682	.313

• r. 05 — . 335. r. ox = . 431.

Valorile reale versus cele prezise pentru această ecuație sunt prezentate în figura 3. Utilizarea acestei ecuații pentru a prezice pierderea de sol per El necesită date care pot fi obținute prin obținerea de probe de teren pentru analiză mecanică, dessorbția umidității.

Tabelul 4

Variabile și coeficienți pentru ecuația pierderii de sol

	Variabilă	b_n	Sb	Delta *R2*
1	% material 2.000—4.760 (X	.0327	.0052	—.0626
2	% nisip foarte grosier	—.0140	.0035	—.0246
3	% nisip grosier	—.0124	.0017	—.0794
4	% nisip fin	—.0074	.0016	—.0364
5	% nămol	.0103	.0011	—.1294
6	15 atm umiditate %	—.0083	0.020	—.0277
7	20 [X suspensie % /	—.0177	.0029	—.0585
8	cantitatea de precipitatii	—.0264	.0106	—.0097
9	densitatea în vrac	1,3378	.5515	—.0093
10	% umiditate 0—3" adâncime/1/3 atm. - umiditate %	.0754	.0123	—.0594
1	% nisip (% nămol + % argilă)	0.236	0.057	—.0270
12	log % nisip foarte grosier	—.0582	.0134	—.0298
13	$\log_e$ % nisip fin	.2696	.0317	—.1147
14	log % argilă	.0679	.0159	—.0288
15	panta ^{2}	.0022	.0002	—.2354
16	densitatea vrac logaritmică	—1.8197	.8555	—.0072
17 ani	$\log_e$ 20 [X suspensie %	.1229	.0228	—.0458
18 ani	umiditate 1/3 atm (procent)	.1032	.0220	—.0347

Constantă = — 2,5866. R2 = 0,975.
Eroarea standard a regresiei Y = 0,010x4.

caracteristicile solurii și densitatea volumetrică. Determinările necesare pentru a obține aceste date esențiale sunt de rutină în majoritatea laboratoarelor de soluri.

Panta la pătrat a fost cea mai importantă variabilă pentru explicarea variației pierderii de sol pe unitatea El, indicând clar că efectul pantei nu este o funcție liniară.

Analiza texturală este un factor extrem de important în determinarea erozivității unui sol. Pe măsură ce procentul de nămol creștea, pierderea de sol creștea. În general, pe măsură ce procentul de nisip creștea, pierderea de sol scădea. Cu toate acestea, clasele individuale de mărime a nisipului nu urmează acest model general. Observați coeficienții pentru fracțiile de mărime a nisipului din tabelul 4. Logaritmul $_e$ al procentului de nisip fin a fost a treia variabilă în ordinea importanței în luarea în considerare a pierderii de sol. Pierderea de sol a crescut pe măsură ce variabila creștea.

Procentul de nisip grosier a fost a patra variabilă ca importanță , pierderea de sol crescând odată cu creșterea acestei variabile. A cincea variabilă a fost procentul de material în intervalul granulometric cuprins între 2.000 și 4.760 pu. Din nou, pierderea de sol a crescut odată cu creșterea acestei variabile. Pe măsură ce umiditatea inițială a solului

Conținutul de apă a crescut, pierderea de sol a crescut. Solul nisipos în stare uscată a avut rate inițiale de absorbție mai mari, rezultând rate de scurgere scăzute și eroziune redusă. Cu toate acestea, atunci când aceste soluri nisipoase erau umede, ele se erodau la fel de rapid ca solurile nămoloase.

Scurgerea

În analiza de regresie asupra scurgerii, șapte variabile (itemele nr. 4, 6, 7, 17, 22, 26 și 32 din tabelul 3) au explicat 89,5% din variație, cu

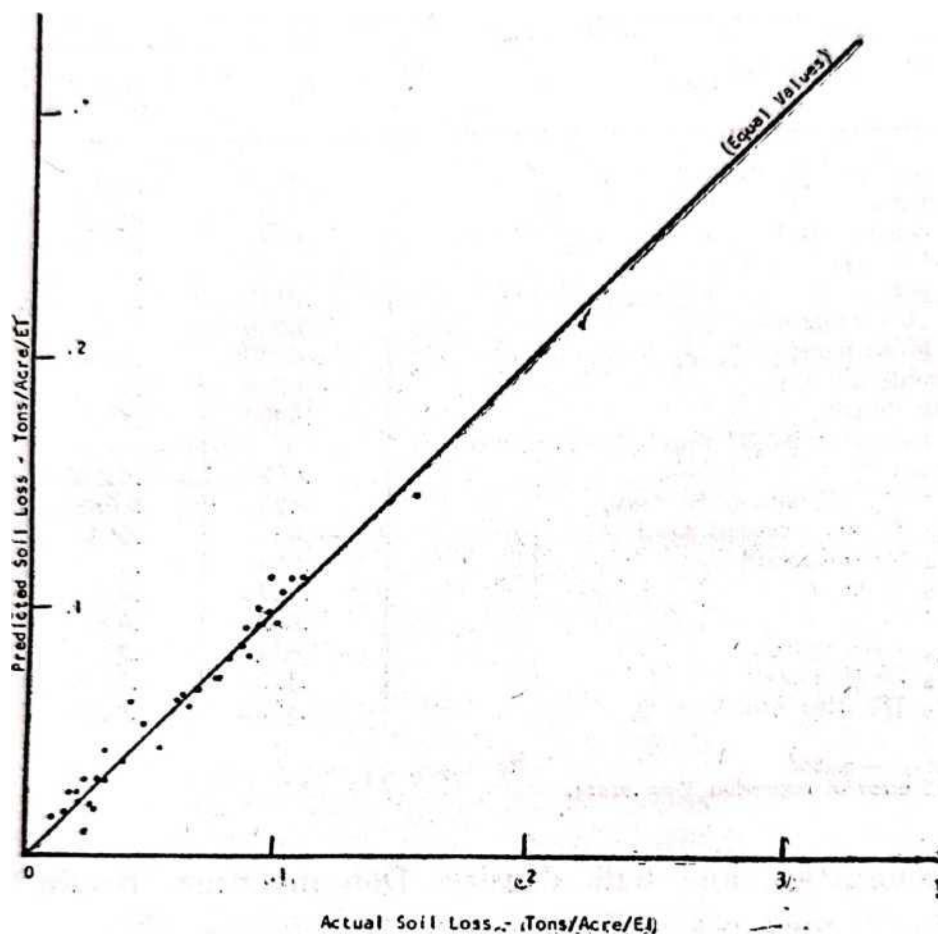


Fig. 3. Actual versus predicted soil loss in tons per acre per El unit..

o eroare standard de 27 de inci.

Când au fost adăugate alte 10 variabile (itemele 1, 14, 15, 21, 24, 33, 35, 36, 37 și 40) și una dintre cele 7 variabile originale (itemul 22) a fost ștearsă, 96,3% din variație a fost explicată cu o eroare standard de 0,20 inch. Coeficienții pentru fiecare variabilă, eroarea standard a coeficienților și valoarea R2 care ar fi redusă dacă o variabilă ar fi ștearsă din ecuație sunt prezentate în tabelul 5.

Ecuația pentru prezicerea scurgerii din aceste date are forma R = c4 - b^x^ -T $b_z X2$

... 4~ ^10^10»

unde R este debitul de scurgere în inci, c este o constantă (tabelul 5),

...» x $_{10}$ sunt coeficienți de regresie (tabelul 5), x_{lt} ..., x $_{18}$ sunt variabile independente (tabelul 5).

Tabelul 6

Variabile și coeficienți utilizați în ecuația de scurgere

X,,	Variabilă •* •«	b,,		Delta R3
1.	% material > 4760 p '	.0335	.0144	—.0111
2.	% nisip grosier	.1015	.0173	—.0703
3.	% nisip fin	.0539	.0145	—.0282
4.	% nisip foarte fin	—.0691	.0208	—.0225
5.	Suspensie de 20% ii	r—.0538	.0308	—.0062
6.	cantitatea de precipitatii	.6062	.2065	—.0176
7.	densitatea în vrac	20.902	8.8591	—.0113
8.	umiditate % 3—6" adâncime	.7293	.1841	—0.321
9.	% argilă/(% nisip + % nămol)	—8.5853	1.9022	—.0417
10.	nisip foarte grosier (%)	—.4684	.0982	—.0465
11.	log $_e$ % nămol	1.1144	.1824	—.0763
12.	log % argilă	1.8380	.3939	—.0445
13.	panta logului	.7626	.1758	—.0385
14.	densitatea vrac logaritmică	—.0026	.0014	—.0070
15.	suspensie log 50 p %	.9161	.3856	—.0115
16.	log 1/3 atm., umiditate %	.6436	.2539	—.0131

Constantă = — 33,447. **R^2 = -963.**
Eroarea standard a regresiei Y = 0,199.

Valorile reale față de cele prezise pentru această ecuație sunt prezentate în figura 4. Datele pentru substituție în această ecuație pot fi obținute prin determinarea conținutului de umiditate precedent, a caracteristicilor de desorbție a umidității, a densității volumetrice, a procentului de suspensie de 20 pt și a distribuției dimensiunii particulelor din solul de câmp. În plus, trebuie cunoscute panta solului și cantitatea de precipitații.

Scurgerea a scăzut odată cu creșterea procentului din nisipul total. Când nisipul a fost împărțit în 7 clase granulometrice, s-a observat o creștere a scurgerii odată cu creșterea procentului de nisip grosier și nisip fin. De asemenea, s-a observat o creștere a scurgerii odată cu creșterea procentului de material mai mare de 4.760 pt. Scurgerea a scăzut odată cu creșterea log $_e$ a procentului de nisip foarte grosier. Astfel, se pare că un procent ridicat de material mai mare decât nisipul foarte grosier crește scurgerea, la fel ca și fracțiile de nisip grosier și fin, în timp ce fracțiile de nisip foarte grosier și foarte fin scad scurgerea.

Scurgerea a crescut odată cu creșterea procentului de nămol - Logaritmul $_e$ al procentului de nămol a fost cea mai bună variabilă din ecuația finală pentru prezicerea scurgerii. Prin urmare, a existat o relație exponențială între scurgere și procentul de nămol.

vi. r

Scurgerea și procentul de argilă sunt, de asemenea, corelate exponențial. Logaritmul $_e$ al procentului de argilă a fost a patra variabilă în ordinea importanței în ecuația finală a scurgerii. Pe măsură ce raportul dintre argilă și nisip plus nămol a crescut, scurgerea a scăzut.

A existat o relație liniară inversă între scurgere și procentul de suspensie de 20 p , în timp ce a existat o relație exponențială cu procentul de suspensie de 50 p .

Pe măsură ce densitatea în vrac a crescut, scurgerea a crescut cu o rată ceva mai mică

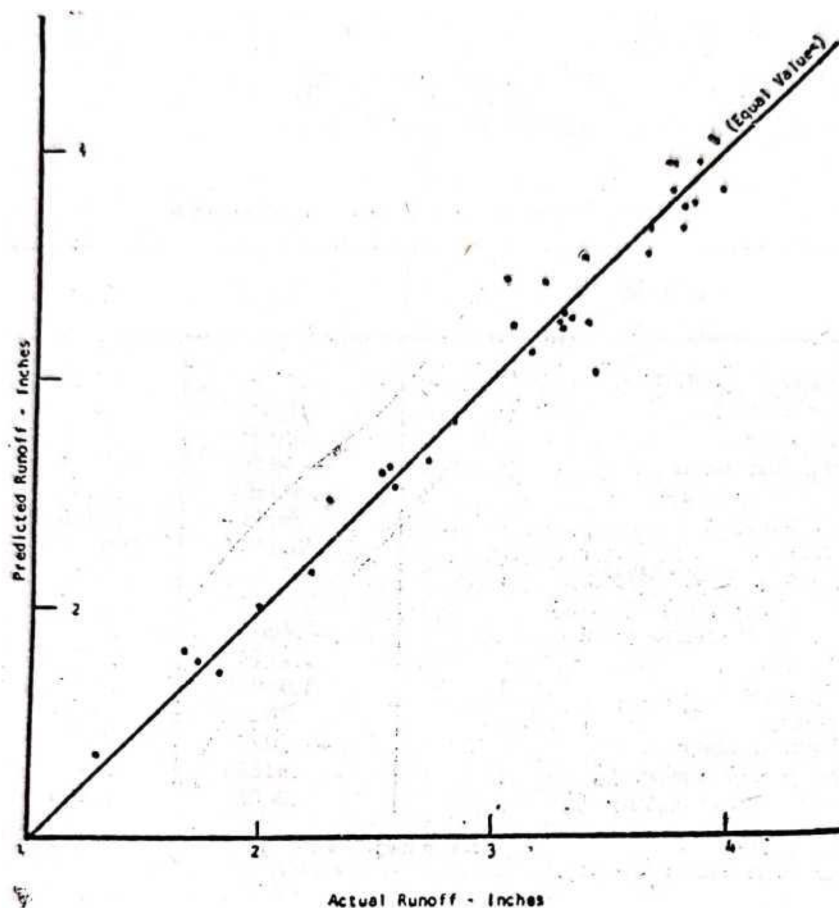


Fig. 4. Actual versus predicted runoff of simulated rainfall using the rainulator. ,

decât o rată liniară, așa cum este indicat de termenul liniar pozitiv pentru densitatea în vrac și termenul logaritmic negativ pentru densitatea în vrac.

Chiar dacă coeficientul de corelație dintre scurgere și carbonul organic este semnificativ pozitiv (tabelul 3), această valoare este considerată nerealistă deoarece intervalul de valori pentru materia organică [1] (tabelul 2) a fost prea mic pentru a oferi o relație clară. Probele de sol ar trebui prelevate dintr-o zonă mult mai mare decât cea utilizată în acest studiu pentru a oferi o gamă largă de informații despre sol sau

* Procentul de carbon a fost utilizat în analiza de corelație și regresie. Procentul de materie organică a fost calculat ca fiind de 1,724 ori procentul de carbon.

conținut de materie organică. În sud-estul Statelor Unite, latitudinea, durata zilei, precipitațiile și alți factori climatici se combină pentru a face ca materia organică din sol să fie o fracțiune de sol destul de stabilă și mică.

Infiltrarea și proprietățile fizice ale solului

Deși nu s-au efectuat analize directe asupra infiltrării, a existat o corelație ridicată (r = - 0,90) între scurgere și infiltrarea totală. Astfel, factorii care afectează scurgerea ar afecta și infiltrarea totală. Infiltrarea totală a fost puternic corelată (r = 0,92) cu rata de infiltrare după 60 de minute de ploaie. Prin urmare, putem deduce că factorii care cresc scurgerea scad filtrarea și invers.

REFERINȚE

BAER, RM, JOHN, PWM, TORNHEIM L., 1962, *Regresie pas cu pas, Program IBM Shave nr. 1333SCBSMR (PA), 11 ianuarie.*

BROWNING, GM, PARISH, OL, GLOSS, JA, 1947, *O metodă pentru determinarea utilizării și limitării practicilor de rotație și conservare în controlul eroziunii solului în Iowa,* J. Amer. Soc. Agron., 39, 65-73.

EFROYMSON, MA, 1960, *Analiza de regresie multiplă,* în A. Ralstona HS Wilf, *Metode matematice pentru calculatoare digitale,* cap. 17, p. 191—203.

HERMSMEIER, LF, MEYER, LD, BARNETT, AP, YOUNG RA, martie 1963, *Construcția și funcționarea unui pluvialator cu unitate \G,* publicație USDA, nr. ARS 41-62.

MEYER, LD, MANNERING, JV, 1960, *Cercetare privind conservarea solului și a apei cu ajutorul irigatorului, în Trans. al VII-lea Congres Internațional de Știința Pedologiei,* 1457-461.

MIDDLETON, HE, SLATER CL, BYERS HG, 1932, *Caracteristicile fizice și chimice ale solurilor din stațiile experimentale de eroziune,* USDA Tech. Bui., 316.

— *Caracteristicile fizice și chimice ale solurilor din stațiile experimentale de eroziune II,* USDA Tech. Bui., 430. 1943.

MUSGRAVE, GW, 1947, *Evaluarea cantitativă a factorilor de eroziune a apei - o primă aproximare ,* J. Soil & Water Conserv., 2, 133—138.

OLSON, TC, MANNERING JV, JOHNSON CB, *Erodabilitatea unor soluri din Indiana,* Proc. Indiana Acad. Sci, 72, 319—324.

VAN DOREN, CA, BARTELLI CA, 1946, *O metodă pentru prognozarea pierderii de sol.,* Agr. Eng., 37, 335—341.

WISCHMEIER, WH, 1959, *Un indice de eroziune a precipitațiilor pentru o ecuație universală a pierderilor de sol,* Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 23, 246—248.

— 1960, *Evaluarea factorilor de gestionare a culturilor pentru o ecuație universală a pierderii de sol.*
Știința Solului. Soci. Amer. Proc., 322—326.

WISCHMEIER, WH, SMITH, DD, 1960, *O ecuație universală a pierderilor de sol pentru a ghida planificarea fermelor de conservare, în Tranzacțiile celui de-al VII-lea Congres Internațional de Știința Solului,* 1, 418-425.

REZUMAT

Eroziunea solului, infiltrarea și mai multe proprietăți ale solului au fost determinate pentru 13 tipuri de sol în 35 de locații din sud-estul Statelor Unite.

Zece caracteristici ale solului, ușor de obținut, au explicat 89,5% din variația pierderii de sol. Variația suplimentară a fost explicată prin adăugarea altor variabile.

Șapte variabile au explicat 89,5% din variația debitului de scurgere. Adăugarea altor 9 variabile a crescut procentul de variație explicabilă la 96,3%.

Infiltrația totală și scurgerea apei sunt puternic corelate, la fel ca și infiltrația totală și rata de infiltrare după 60 de minute de precipitații. Dacă aceste ecuații pentru prezicerea pierderii de sol și a scurgerii apei continuă să se dovedească satisfăcătoare atunci când sunt testate în raport cu date suplimentare, utilizarea mult așteptată a proprietăților fizice ale solului în prezicerea scurgerii și a pierderii de sol ar putea fi aproape.

REZUMAT

Eroziunea solului, scurgerea, infiltrarea și anumite proprietăți ale solului au fost determinate pentru 13 tipuri de sol la 35 de stații din sud-estul Statelor Unite. Zece caracteristici ale solului ușor accesibile au explicat 89,5% din variația pierderii de sol. Variația suplimentară a fost explicată prin adăugarea altor variabile.

Șapte variabile au explicat 89,5% din variația apei de scurgere. Adăugarea altor 9 variabile a crescut procentul de variație explicabilă la 96,3%.

Infiltrația totală și apa de scurgere sunt strâns corelate, similar cu infiltrația totală și rata de infiltrare după 60 de minute de ploaie.

Dacă aceste ecuații pentru prezicerea pierderii de sol și a apei de scurgere se dovedesc satisfăcătoare în raport cu datele suplimentare, atunci utilizarea mult așteptată a proprietăților fizice ale solului pentru prezicerea apei de scurgere și a pierderii de sol ar putea avea loc în viitorul apropiat.

FINANȚARE

Lucrarea solului, scurgerea, infiltrarea și alte proprietăți ale solului au fost determinate pentru 13 tipuri de sol din 35 de locații din sud-estul Statelor Unite.

Zece proprietăți ale solului ușor observabile au explicat 89,5% din variația pierderii de sol. Variația suplimentară a fost explicată prin adăugarea altor variabile.

Șapte variabile au explicat 89,5% din variațiile debitului de scurgere. Adăugarea altor nouă variabile a crescut procentul de variații explicabile la 96,3%.

Infiltrația totală și scurgerea apei sunt strâns legate, la fel ca și infiltrația totală și rata de infiltrare după o ploaie de 60 de minute.

Dacă aceste ecuații pentru prezicerea pierderii de sol și a scurgerilor continuă să se dovedească satisfăcătoare prin date suplimentare verificate, acest lucru ne-ar aduce mai aproape de utilizarea mult așteptată a proprietăților fizice ale solului în prezicerea scurgerilor și a pierderii de sol.

DISCUȚIE

P. CELESTRE (Italia). Apreciez lucrarea 1 ca fiind un studiu mental experimental foarte precis și interesant. Oricum, exploatarea — ca să spunem așa — a datelor experimentale pare critică și ridică unele îndoieli. Dacă nu se folosește o metodă legitimă, ecuațiile se potrivesc experiențelor particulare, dar nu au validitate generală.

Din acest punct de vedere observ:

1. Ecuațiile numeroaselor variabile au formă liniară.

Aceasta ridică principala îndoială, deși, desigur, corelația satisface datele experimentale actuale .

2. Variabilele alese corespund uneori logaritmului $_e$ al valorilor, alteori altor funcții.

Cum poate fi asigurată validitatea lor unică?

AR BERTRAND. 1. Observația dumneavoastră este corectă. Abordarea utilizată a fost empirică. Au fost studiate formele cubică și pătratică ale ecuației. Utilizarea lor nu a îmbunătățit semnificativ coeficientul de corelație global, prin urmare, acestea nu au fost indicate în lucrare.

2. Fiecare variabilă a fost introdusă fără modificări, variația acestora a fost indicată și numai atunci când a îmbunătățit semnificativ coeficientul de corelație. În această etapă a cercetării noastre nu se încearcă o explicație rațională pentru rolul exact al fiecărei funcții.

G. W. HOLMES (Australia). Ce calitate a apei a fost utilizată în simulatorul de apă pluvială și s-a constatat că este important să se controleze conținutul de sare în măsurătorile de infiltrare.

AR BERTRAND. Apa utilizată provenea dintr-un pârâu mic. Judecând după calitatea apei din această regiune, conținutul de sare solubilă a fost foarte mic. Nu a existat nicio influență importantă a calității apei asupra măsurătorilor experimentale.

WH VAN DER MOLEN (Țările de Jos). Sunt diferiții factori introduși în analiza statistică interdependenți? Dacă acesta este cazul, nu este de mirare că introducerea mai multor factori nu oferă informații suplimentare.

AR BERTRAND. Corect. În analiza de regresie multiplă, adăugarea altor factori corelați pozitiv crește coeficientul de corelație. Cred că abordarea practică ar putea fi utilizarea doar acei factori ușor de dobândit și adăugarea la coeficientul de corelație.

F. FOURNIER (Franța). Putem considera că rezultatele obținute cu precipitații artificiale sunt aplicabile mediului natural? În special, au fost comparate rezultatele obținute de pe parcelele care primesc precipitații artificiale și cele obținute cu precipitații naturale?

AR BERTRAND. Energia precipitațiilor aplicată de simulator este de aproximativ 0,8 din cea a precipitațiilor naturale. Eroziunea este proporțională cu energia precipitațiilor.

Investigații privind eroziunea eoliană folosind „deflamametrul”

H. UGGLA, H. PIASCIK[17]

În multe zone, în special în regiunile nisipoase din nordul și nord-estul Poloniei, cum ar fi Pomerania, districtele lacustre Masuria și Suwalki și câmpia Kurpiskie, primăvara se produc vânturi puternice care usucă solul. Aceste vânturi uscate mătură cele mai valoroase particule minerale şi de humus din solurile nisipoase sărace. Cele mai grave daune apar primăvara, imediat după topirea zăpezii, când solul s-a uscat, dar înainte ca culturile de iarnă să se fi stabilit. Uneori, nisipul are loc în timpul verii sau iernii (când stratul de zăpadă este subțire, dar vârfurile dealurilor nisipoase sunt deja lipsite de zăpadă).

În timpul deflației, nu doar particulele de sol, ci plante întregi sunt luate de vânt, semințele tinere sunt acoperite cu nisip sau deteriorate mecanic de granulele de nisip purtate de vânt. Eroziunea eoliană şi controlul acesteia au fost discutate pe larg în literatura de specialitate (Bennet, 1955; Hajime; Jakubov, 1960; Russell, 1958; Smirnowa, 1960; Sobolev, 1948; Uggla și Nozynski, 1959; Torstensson și Nilsson, 1956).

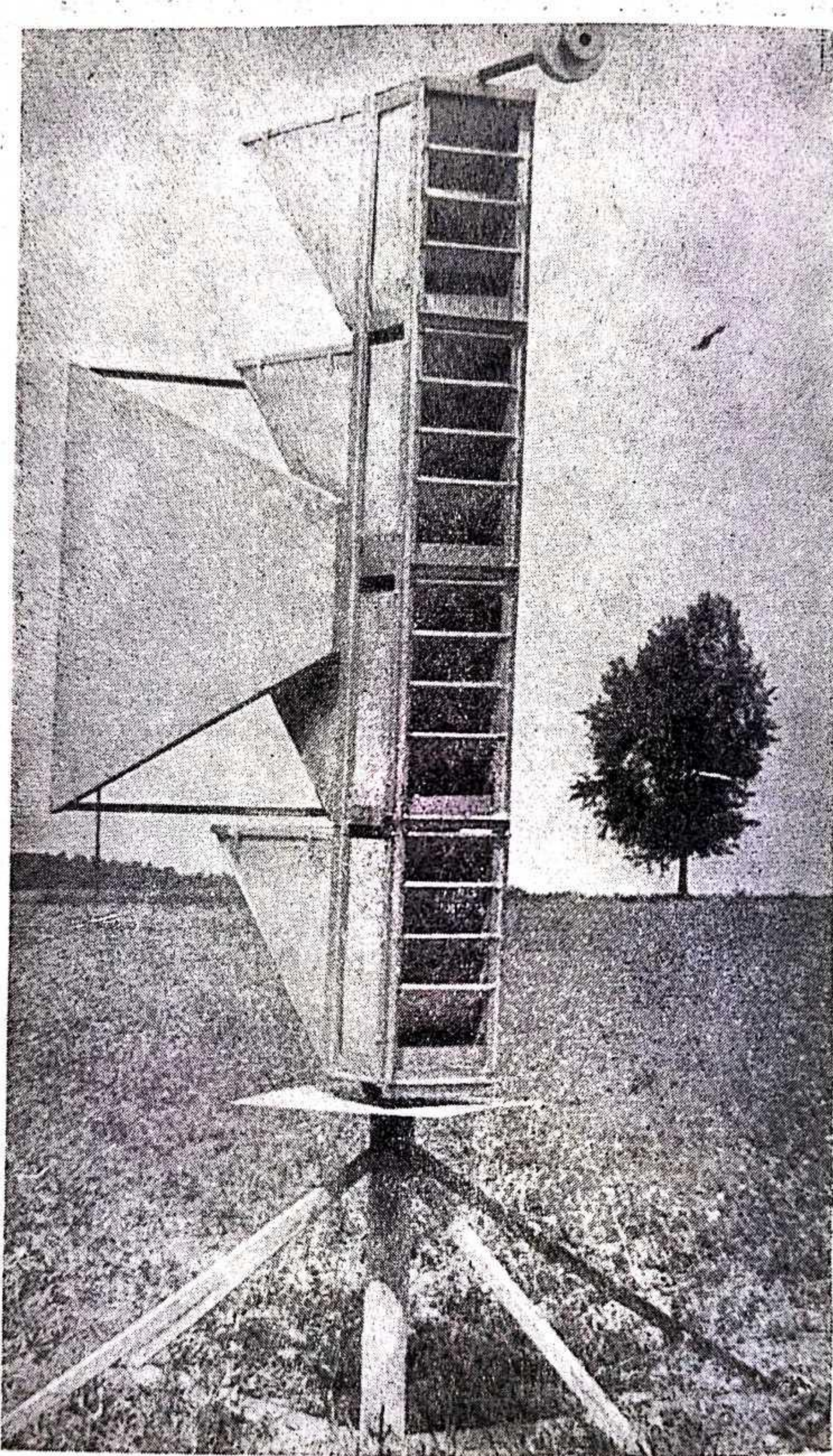
DEFLAMĂTORUL

Cercetări continue asupra acestor fenomene, atât de dăunătoare agriculturii, se - desfăşoară continuu la Institutul de Știința Solului din cadrul Universității Agricole din Olsztyn încă din 1956, cu scopul de a dezvolta metode adecvate care să permită contracararea eficientă a acestei forme de eroziune.

Investigațiile le-au permis oamenilor de știință de la acest institut să înceapă construirea unui model potrivit pentru analiza particulelor de sol care sunt măturate de vânt din zona de bătaie și

[17] Institutul de Știința Solului din cadrul Universității Agricole din Olsztyn, Republica Populară Polonă.

VI. 2



VI. 2

Fig. 1. Flacărămetru Dl

Notă: Baza deflagratorului este săpată în pământ în timpul instalării. Cutia colectoră cea mai joasă se află atunci la aproximativ 10 cm deasupra suprafeței solului.

la diferite înălțimi. Într-o anumită măsură, servește și la studierea dinamicii particulelor umflate . Construcția acestui dispozitiv, pe care proiectanții săi l-au numit „Deflameter D-2”, este următoarea (Fig. 1).

Cea mai importantă parte a deflametorului este formată din patru cutii colectoare, montate pe o axă pivotantă. Deschiderile acestor cutii colectoare sunt situate la înălțimi de 10–53 cm, 59–102 cm, 108–151 cm și 157–200 cm. Cutiile colectoare se ajustează automat în funcție de direcția vântului, ca urmare a acțiunii vântului asupra palelor dispozitivului. Pe partea orientată spre vânt, acestea sunt echipate cu patru plăci cu jaluzele, montate în unghi față de direcția vântului. Particulele de sol alunecă pe aceste plăci și cad în recipiente. Pentru a colecta mai bine particulele de sol care intră în recipient cu viteză mare, pe fiecare dintre cele patru funduri ale cutiilor este amplasată o tavă, care trebuie umplută cu apă distilată înainte de experiment. Rame acoperite cu flanel dens închid aceste cutii de sus și împiedică suflarea chiar și a celor mai fine particule de sol. Peretele din spate al containerelor este lărgit, ceea ce reduce oarecum viteza fluxului de aer și permite o mai bună tasare a particulelor de sol. Pentru a proteja părțile din material textil de vânt și precipitații, fiecare container este echipat cu un acoperiș. Deoarece partea superioară a unității este supusă unei sarcini mai mari decât partea frontală, au fost instalate o contragreutate și o greutate de echilibrare pentru a preveni supraîncărcarea unilaterală și înclinarea excesivă a unității.

Dispozitivul a suferit deja unele modificări, deși nu foarte semnificative.

Funcționarea dispozitivului este extrem de simplă. Datorită palelor montate lateral, dispozitivul se ajustează automat în funcție de direcția vântului. Particulele de nisip și praf, stârnite de rafalele puternice de vânt, cad prin fantele din cutie și se adună pe fundul recipientelor (cuvelor) umplute cu apă. Acestea sunt îndepărtate și golite seara, după care dezumflatul (cantitativ) este colectat în borcane de 1 litru și trimis la analize de laborator.

Pe lângă deflametru, au fost folosite și alte instrumente, în principal un rombograf și un anemograf. Interacțiunea și interacțiunea acestor instrumente (și a altora), care au contribuit la inițierea unui ciclu de măsurători regulate, au făcut posibilă obținerea unei imagini clare a fenomenelor de eroziune. Prima stație de deflametru a fost înființată pe câmpurile fermei experimentale Stary Dwor. Din 1961, această stație de deflametru se află pe câmpurile experimentale Jaroty.

Funcționarea deflamametrului se bazează pe colectarea particulelor de sol în straturi, adică simultan la diferite înălțimi , în cantități care permit atât determinarea compoziției mecanice, cât și determinarea cantitativă, chimică și mineralogică.

LOCUL ȘI METODOLOGIA STUDIULUI

Studii de teren privind eroziunea eoliană au fost efectuate în perioada 1958–1960 pe soluri nisipoase ușoare în zona experimentală Stary Dvor , în perioada 1960–1961 în Posorty și din 1961 până în prezent în Jaroty, unde se află un câmp experimental de două hectare al Institutului de Știința Solului. Întregul câmp experimental este împărțit în două parcele. Pe fiecare dintre cele două parcele a fost instalat câte un deflametru. Parcela cu deflametrul D-1 este permanent acoperită cu amestecuri de furaje. Cealaltă parcelă, cu deflametrul D-2, este lăsată în pârloag. Solul este doar curățat de buruieni. Cercetările pedologice au fost efectuate pe fiecare dintre cele trei câmpuri experimentale: au fost determinate proprietățile morfologice, fizice și chimice ale solurilor, iar studiile mezofaunei au fost inițiate în 1963. De asemenea, au fost efectuate studii privind dinamica apei (conținutul actual de apă) . Deflațiile colectate în instrumente au fost supuse acelorași teste de laborator ca și solurile din zona excavației. Compozițiile granulometrice au fost determinate conform metodelor Mieczynski și Köhn și doar excepțional prin metoda aerometrului; conținutul de humus a fost determinat conform lui Tiurin și Iszczerekow-Rollow. Au fost efectuate analize totale (în digestie cu $K_2Na_2(CO_3)_2$), la fel ca și analize mineralogice conform lui Novak și Pelisek (Novak, 1938; Pelisek 1934). În plus, a fost efectuată o analiză microscopică conform lui Laszkiewicz (1957). Proprietățile chimice, fizice și mineralogice ale solurilor și ale deflației au fost analizate de personalul Institutului de Știința Pedologiei din cadrul Universității de Agricultură din Olsztyn: directorii T. Kawecka, M. Lewicka, I. Sobina, A. Nozyriski, T. Woclawek și M. Urowicz. Acest articol prezintă doar o selecție a - studiilor privind eroziunea eoliană efectuate.

SCURTĂ CARACTERISTICI ALE ZONEI DE STUDIU

Solurile din zona de excavare investigată au fost descrise ca podzoluri slab dezvoltate (2 parcele de testare) și un cambisol podzolic (1 parcelă de testare) compus din nisip (origine fluvioglaciară). Aceste soluri, puternic influențate de eroziunea eoliană, sunt caracterizate printr-un orizont Ap de 5–20 cm adâncime, cu un conținut de humus variabil de la 0,31% la aproximativ 1% și o structură monogranulară. Reacția acestor soluri fluctuează între pH i < $_c$ i 4,0–5,8. Aceste soluri aparțin în general clasei de calitate VI (doar local V).

Terenul este ușor ondulat; suprafața zonelor individuale de nisip variază între 5 și 20 de hectare. În timpul studiilor (1958–1963), au fost înregistrate aproximativ 22 de troiene majore: una în martie, douăsprezece în aprilie, opt în mai, una în iunie și una în august. Vitezele vântului au variat între 4 m/s și 17 m/s. Viteza vântului cel

mai frecvent înregistrată

VI. 2

Viteza medie a vântului a fost de 11-13 m/s. Direcțiile vântului au fost predominant sud-est, sud, sud-vest, vest-sud-vest și mai rar sud, nord și vest.

Fenomenele de deflație au fost observate la o umiditate curentă a solului (în orizontul Xy) de 0,83—6,2% și de două ori chiar în timpul ploii (1,2—2,5 mm).

REZULTATE

Gradul de eroziune eoliană poate fi determinat pe baza cantității și dimensiunii particulelor de sol depuse în recipientele contorului de deflație . Măsurătorile conținutului actual de apă din sol în zona expulzată în timpul vânturilor puternice au indicat o uscare relativ rapidă a solului. De exemplu, în 1958, pe câmpul experimental „Stary Dwor", s-a observat o scădere a conținutului actual de apă în orizontul Ap de la 11,4% (volum %) la 0,85% pe parcursul a patru zile, la o adâncime de 6 cm. În plus, s-a stabilit că deflația în situl nostru experimental are loc la un conținut de umiditate a solului (la o adâncime de 0-5 cm) de 0,83 până la 6,2%. Investigațiile dinamicii apei în solurile nisipoase în raport cu eroziunea eoliană fac obiectul unei alte lucrări. În general , se poate afirma că deflația în zonele nisipoase depinde de mulți factori, printre care condițiile solului, puterea și direcția vântului, temperatura, umiditatea aerului, gradul de acoperire a culturilor din zona expulzată și stadiul de dezvoltare al acesteia, precum și relieful, joacă rolurile principale. Folosind deflametrul, s-a confirmat că severitatea deflației este, în general, rezultatul a mai multor factori. Factorii individuali, puternic importanți, exercită de obicei o influență semnificativă asupra gradului de deflație, dar uneori pot fi compensați de alți factori contracaratori (Tabelul 1). Deosebit de remarcabilă este influența învelișului vegetal, care poate inhiba deflația. Deflametrul D1, pe parcela semănată cu amestec de ovăz și măzăriche, a înregistrat o deflație de aproximativ 22 până la 1,5 ori mai mică în timpul deflației din 27-28 martie 1961 decât deflametrul D-2 de pe parcela reînsămânțată.

Înălțimea maselor de nisip și praf ridicate în timpul furtunilor este considerabilă, de obicei de câtiva metri. Pe baza măsurătorilor de deflație efectuate în anii 1958–1963, se poate afirma că, în condițiile amplasamentului investigat, particulele scheletice ale solului sunt împinse înainte de vânt în timpul suflării nisipului la suprafață, unele dintre ele efectuând mișcări neregulate, dar atingând doar rareori o înălțime de 10 cm. Nisipul grosier și mediu este ridicat la o înălțime de aproximativ 100 cm. Cu toate acestea, în timpul unei deflații deosebit de puternice, nisipul grosier și mediu poate ajunge și în cele două recipiente cele mai înalte.

efect deosebit de dăunător asupra plantelor încă fragede în timpul suflării nisipului .

Nisipul fin, precum și

Tabelul 1

Cantitatea de Dsflate depusă în timpul unor „furtuni de nisip” în definimetrele Di și Dj

Locație. Data, Tiofl a m	xm	actuală a solului 0—5 cm (procentaj din greutate)	Viteza - vântului Domniș	Direcția predominantă a vântului țiune	Cantitatea de dezumflare vândută în g				Precipitații în mm
					Container 1	Container - 2	Container ter 3	Container ter 4	
					Înălțime/deasupra solului/cm				
					10—53	59—102	108—151	157—200	
Starv Dwör 10.IV.1959	Di	5,40	11,8	SV SE	7,70	0,58	0,55	0,40	0,0
Stary Dwör 29.IV. 1959	D x	2,80	11,9	SE	2,45	1,00	0,70	0,75	0,0
Stary Dwör 7. V. 1958	D,	4,20	8,0	VSV	193,00	8,51	2,36	2,59	0,7
Posorty 11.IV.1960	DJ-ul	0,94	7—12	ESE S	42,98	4,70	3,62	2,57	1.2
Posorty 22.IV. 1960	Di	4,80	7—12	VNV NV	4,57	2,48	0,67	1,27	0,0
Posorty 29.IV. 1960	D x	4,90	12	N NE	69,87	8,60	1,90	2,52	2,5
Jaroty 27—28.III.1961	D x	6,35	13	SE	9,7	5,52	3,19	5,58	0,0
Jaroty 27—28.III.1961	D a	6,26	13	SE	216,25	46,18	15,25	7,99	0,0
Jaroty 24—25.IV.1961	D x	3,13-	6,3	E.	18,3	17,32	—	3,58	0,0
Jaroty 24—25.IV.1961	D2	4,05	6,3	E.	257,10	10,23	6,43	4,15.	0,0
Jaroty 11.IV.1963	D x	1,42	12	E SE	12,3	13,99	4,00	3,12	oo
Jaroty 11.IV. 1963	D,	1,92	12—17	E SE	154,7	33,36	21,68	14,80	0,0.

Fracțiile rămase, în volum mare, sunt în mare parte suflate până la o înălțime de cel puțin 2 m. Conținutul de nisip fin este foarte ridicat în toate recipientele; procentul său (în recipientele cele mai înalte) este de 15,5–75,4%, iar cantitatea de praf depus în aceste recipiente este de până la 73%, dar este supusă unor fluctuații considerabile. Particulele sedimentabile (0 < 0,02 mm) se depun în principal în cele două sertare superioare, dar chiar și aici se pot observa abateri mari. Particulele de praf și argilă sunt suflate în mod natural mult mai sus de 2 m; din păcate, acest lucru nu a putut fi confirmat cu ajutorul echipamentului nostru. (Tabelul 2).

Acest lucru arată că, odată cu altitudinea, cantitatea de particule de sol crește, deși foarte neregulat. Intensitatea rafalelor individuale de vânt și a vârtejurilor, care determină particulele ascendente și scăderii să pătrundă în recipiente la diferite înălțimi, joacă un rol semnificativ. Epuizarea particulelor fine de sol în orizontul Ap a fost, de asemenea, confirmată direct prin analiza nămolului. Spre sfârșitul unei perioade de deflație, compozițiile granulometrice ale solului în orizontul Ap au fost determinate la două adâncimi: 0–3 cm și 5–10 cm. S-a constatat că stratul superior de sol, gros de 3 cm, conținea de 3–9 ori mai multe particule scheletice, de 5 ori mai mult nisip grosier, de 2–4 ori mai puține particule de praf și, în medie, de 7 ori mai puține particule sedimentabile decât stratul mai profund. Cu toate acestea, această sărăcire a particulelor fine în orizontul Ap ar fi putut fi cauzată și de suflarea particulelor de sol mai grosiere.

Pentru a determina conținutul diferitelor minerale atât în sol, cât și în particulele de sol extrase prin suflare, s-au efectuat analize folosind bromoform conform lui Novak și Pelisek (Tabelul 2). Cele patru fracții obținute (fracția I - sp. Mw < 2,60, fracția II - sp. Mw 2,60-2,69, fracția III - sp. Mw 2,69-2,80 și fracția IV - sp. Mw > 2,80) au fost examinate în continuare folosind un microscop polarizanți pentru conținutul procentual al celor mai importante minerale. Prin însumarea fracțiilor If-III-p-IV, s-a determinat conținutul de minerale alterabile (vM), care reprezintă cea mai valoroasă rezervă de nutrienți în solurile nisipoase. Aceste minerale includ feldspat potasiu, feldspat sodic și calcar, clorit, epidot, amfiboli și alți silicați.

Conținutul acestor minerale în solurile din câmpul experimental „Stary Dwor" din orizontul Ap variază între 10,8 și 14,6%, în timp ce particulele expulzate conțineau 12,2 până la 24,8%, cel mai mare conținut de vM fiind găsit în al treilea recipient . Solurile din câmpul experimental Posorty conțineau doar 2,98% particule vM, în timp ce particulele deflate corespunzătoare conțineau 7,2 până la 7,9% din aceste minerale. Deflatele colectate din stratul de zăpadă conțineau doar 3,9% particule vM. Cel mai mare conținut de minerale a fost găsit în solurile nisipoase din Jaroty, cu un conținut de 10 până la 23,9% particule vM. În schimb, fracțiile expulzate conțineau 27,6 până la aproximativ 40% minerale alterabile. Și în acest caz, cea mai mare proporție a acestor fracții s-a sedimentat în al treilea recipient (101 până la 158 cm înălțime).

Tabelul 2

Compoziția mecanică și conținutul de humus al solului în zona de erupție și dezumflare

la

loc, dată	profiluri de sol, Dezumflați din recipiente der Dl, D-2 si din Sneedecke (S)	ar rula Esantion ia Abstract-ungshöhe der Dezumfla cm	V—< CUI	în o 1 Y—<	în lor IO lor*	O 1 m. Ol cel/c	lună lor 1 cel/ce	O1 o io o „the”	CO2 15 01 o cel/ce	Cl 18 5 Da cel/ce	ö o lor V.	e>io lor V.	Metodă	Ci s 2 ore 5 lire Ä c
			0 particulelor de sol din mm											
			/the											%
Stary Dwor 7 mai 1958	Eu	5–15	1,53	10.00	23,80	48,60	14.57	0,60	—	—	—	2.43	Mieczynski	0,62
	Dl	10— 53	—	0,62	18.10	74,75	2,73	0,73	—	—.	——	3,07	Mieczynski	2,60
		59—102	—	1.90	7.45	22.98	64.45	0.27	—	—	—	2.95		2.76
		108—151	—	1,80	6,40	24,33	51,50	8,99	—	—	—	6,98		2,76
		157—200	—	—	0,51	15,47	73,03	5.47	—	—	—	5.52		1,76
Posorty 29 aprilie 1960	al III-lea	0—3	0,00	2,40	54,40	32,20	7,00	0,00	0,00	3,00	1,00	4,00		—
		4—10	1,70	4,80	23,60	54,60	12,00	2,00	0,00	2,00	1,00	3,00	Cassagrande modificare.	1,02
	S.	Oberflä-ehe des Schnees	0,00	1,20	14,60	57,20	16,00	6,00	0,00	3,00	2,00	5,00	Prószyhski	1,74
Jaroty 27—28 martie 1961	Eu	5—10	1,90	7,30	24,73	58,51	2,22	3,77	2,62	0,40	0,45	3.47		0,33
		40—45	1.22	4,54	23.26	67,51	1,93	1,59	0,66	0,05	0,40	1.11		—
		100—110	0.00	4.18	21.90	67.58	4.64	1.30	0.65	0.05	0.00	0.70		—
	D-14-D-2	10—53	0,00	1,00	14,71	69,36	13.22	1.21	0,50	0,00	0,00	0,50	Mieczynski, Köhn	0,18
		59—102	0,00	3,95	16,87	70,35	4.31	3,87	0,55	0,10	0,00	0,65		0,31
		108—151	0,00	1,78	6.43	65,16	20.11	5,57	0,40	0,40	0,15	0,95		1,03
		157—200	0,00	0,00	8,00	75,35	9,41	6,76	1,33	0,05	0,10	1,48		0,07
Jaroty 24-25 aprilie 1961	Dl-rD-2	10—53	0,00	5,01	33,71	53,05	4,74	2,79	0,50	0,00	0,20	0,70		0,18 n oc
		59—102	0,00	4,62	9,41	60,39	14,03	9,89	1,41	0,00	0,25	1,66	Mieczynski,	
		108—	0,00	2,07	7,77	65,55	14,90	8,05	0,96	0,25	0,45	1,66	J. Köhn	n QQ
		157—	0,00	1,18	8,36	56,95	17,86	13,48	1,51	0,16	0,50	2,17		

Pe lângă particulele minerale, particulele de humus sunt și eliminate prin suflare, ceea ce reiese clar și din studiile anterioare (Tabelul 3). În solurile din câmpul experimental Stary Dwor, conținutul mediu de humus este de 0,6%, în timp ce în fracțiile eliminate prin suflare este de 1,76–2,60%. În solurile nisipoase din Posorty s-a găsit aproximativ 1% humus, în solurile dezumflate 1,74%, iar în solurile din jurul stației de dezumflare Jaroty doar 0,31–0,68%. În schimb, solurile dezumflate conțin 1,88% humus.

Cel mai mare conținut de humus a fost găsit în dezumflatoare la o înălțime de 108–151 cm (recipientul 3). Conținutul de humus al particulelor depuse în recipientul 1 a fost uneori mai mic decât conținutul de humus al recipientului

Tabelul 3

Clasificarea mineralelor din solul zonei de excavare și din dezumflare în grupuri în funcție de greutatea specifică (fracție 0,5—0,05 mm) conform lui Novak-Pelisek

loc, dată	Profiluri de sol, dezumflate din recipientele cu Dl, D-2 și din stratul de zăpadă (S)	Adâncime a eșantionării; Suma deducerii de Dezumflare cm	Fracțiuni minerale după greutatea specifică în % — fracțiune: Eu >2,60	II. 2,60—2,69	al III- 2,69—2,80	IV. >2,80	Conținut de intemperii ușoare Minerale (I+II+IV)	al III-lea / I + II + IV
Stary Dw6r	Eu	0—1	10,39	89,18	0,10	0,33	10,82	8,24
26—27.VIII		6—10	14,13	85,43	0,12	0,32	14,57	5,86
1959	Dl	10—53	9,25	87,60	2,49	0,46	12,20	7,18
		59—102	14.42	78.39	5.97	1.22	21.61	3.63
		108—151	13.16	75.62	10.15	1.07	24.38	3.10
		157—200	10,59	84,03	4,38	1,00	15,97	5,26
Posorty	al III-lea	4—10	2,31	97,02	0,33	0,34	2,98	32,56
29. IV. 1960	Dl	10—53	6,58	92,79	0,25	0,38	7.21	12,87
		59—102	6,73	92,08	0,52	0,67	7,92	11.63
	S.	Suprafața - zăpezii	3.10	96,09	0,37	0,44	3,91	24,58
Jaroty	Eu	5—10	9,92	89,18	0,35	0,55	10,82	8.24
27.—28.III		40—50	4.09	94.98	0.19	0.74	5.02	18.92
1961		100-110	14.51	84,92	0,20	0,37	15.08	5,63
	Dl + D-2	10-53	3,89	95,18	0,27	0,66	4,82	19,74
		59-102	4.35	94.55	0.27	0.83	5.45	17.34
		108-151	18.10	80.68	0.24	0.98	19.32	4.18
		157-200	16:30	82,67	0,36	0,67	17.33	4,77
Jaroty	Dl + D-2	10-53	3.28	96,29	0,15	0,28	3,71	25,95
24-25.IV		59-102	13.01	86.09	0.15	0.75	13.91	6.23
1961		108-151	20.80	78.20	0.53	0.47	21.80	3.59
		157—	14,00	84,49	0,20	1,31	15,51	5,45
		10—53	24,53	72,91	0,29	2,27	27,09	2,69
Jaroty	Dx + D2	59—	39.12	59.15	0.32	1.41	40.85	1.44
11.IV.1963		108—	45.53	52.74	0.49	1.24	47.26	1.11
		157—	37,98	59,98	0,22	1,81	40,01	1,50

Conținutul de sol. Scăderea greutății specifice observată în deflațiile de jos în sus (recipientele 1 până la 2) este strâns legată de conținutul de humus și se desfășoară aproximativ paralel. Evaporarea humusului este confirmată și de măsurătorile de humus efectuate pe solul vegetal la adâncimi de 0-3 cm și 5-15 cm. Conținutul de humus din partea inferioară a solului vegetal, neexpusă direct eroziunii, conținea uneori o cantitate de humus de peste două ori mai mare (0,62-0,83 J/o) comparativ cu partea superioară (0,23-0,40%).

Aceste rezultate indică faptul că solurile nisipoase, deja sărace, sunt lipsite treptat, dar constant, de cele mai valoroase componente ale lor în timpul vânturilor puternice care încep primăvara*

Particulele minerale și de humus extrase din solurile zonelor de derivă sunt de obicei depuse în depresiunile solului și pe fundul lacurilor, rezultând o îmbogățire a componentelor alohtone. Rezultatele experimentale anterioare au fost confirmate și prin analize chimice (Tabelul 4). S-a constatat că particulele de sol extrase din sol conțin un conținut mai mic de SiO_2 decât solurile naturale, dar un conținut mai mare de rezerve valoroase de nutrienți pentru plante, cum ar fi CaO, MgO, P_2O_5 și , de asemenea , R_2O_3 .

Cercetările asupra faunei solului, începute în 1963, confirmă că aceasta este mai abundentă în solurile cu amestec de măzăriche și ovăz, până la o adâncime de 50 cm, decât în solurile necultivate puternic afectate de eroziunea eoliană. (Studiile biologice au fost efectuate de Mgr. I. Mirowska.)

CONCLUZII

1. Deflamemetrul D-2 s-a dovedit a fi un instrument potrivit, deși nu lipsiţ de erori, pentru investigarea eroziunii eoliene.

2. În timpul eroziunii eoliene, se poate observa o uscare relativ rapidă a orizontului Ap în solurile nisipoase.

3. Cantitatea de particule suflate din sol rezultă din diverși factori care interacționează, printre care cei mai importanți sunt puterea vântului, condițiile solului, relieful terenului și acoperirea vegetală.

4. Cea mai mare parte a particulelor de sol eliminate prin suflare constă din nisip fin și fracția de praf. Scheletul solului este ridicat la o înălțime de maximum 10 cm. Fracțiunile de nisip grosier și mediu sunt agitate până la aproximativ 100 cm în timpul rafalelor puternice de vânt, dar ocazional chiar și mult mai mult. Proporția de particule elutriabile crește în dezumflăturile containerelor 1, 2 și 3, dar scade ușor în containerul 4; este cea mai mare în ultimele două containere. Majoritatea dezumflăturilor, cum ar fi nisipul fin, praful și particulele elutriabile, sunt agitate până la înălțimi de peste 2 m.

5. Particulele de sol expulzate sunt mai bogate în minerale ușor degradabile (feldspat **potasiu** ,

Tabelul 4

Compoziție chimică (digerare în NaK(CO3) 2

loc, dată	Profile de sol, dezumflate din recipientele cu Dl, D-2 și din strat de (S)	Adâncime a - eșantionării / Suma deducerii de Dezumfla cm	SiO2a	R2O3	Al_2O_3	Fe2O3	CaO	MgO	P2O5
			%						
Posorty 29.IV.1960	III • ■ •	4—10	93.341	4.493	3.870	0,603	0,152	0,186	0,002
	Dl	10—53	88.883	3.319	2.328	0,989	0,185	0,066	0,002
		59—	82.513	7.351	6.331	1.020	0.450	0.231	Sp.
		108—151	82.741	9.099	7.710	1.342	0.627	0.389	0.047
		157—200	82.599	4.365	3.457	0,879	0,376	0,343	0,029
	S.	Suprafața zăpezii	91.742	5.249	4.617	0,615	0,127	0,142	0,017
«									
Jaroty 27.—28.III 1961	II.	5—15	92.693	3.482	_.	——	0,219	0,181	0,066
		50—55	93.835	2.776	2.252	0.526	0.223	0.172	0.002
		145—150	85.720	9.352	6.645	2.674	0,344	0,555	0,033
	Dl 4- D-2	10—53	92.263	3.922	3.027	0,879	0,025	0,163	0,016
		59—	89.839	4.563	3.258	1.174	0.231	0.234	0.131
	.1-	108—151	89.202	5.574	3.955	1.493	0.244	0.318	0.126
		157—200	88.853	5.199	3.366	1.724	0,155	0,227	0,109

Feldspat sodo-calcaros, clorit, epidot, amfiboli și alți silicați).

6. Analiza chimică generală a arătat un conținut mai mare de CaO, MgO, P2O5 și R2O3 în particulele suflate decât în solurile din zona de suflare, dar un conținut mai mic de SiO2 .

7. Eroziunea eoliană epuizează treptat solurile nisipoase de minerale și humus ușor alterabile (prin urmare, epuizarea nutrienților plantelor), dar în același timp are ca rezultat o îmbogățire relativă a granulelor de cuarț în orizontul Ap.

8. Efectul de protecție a solului al învelișului vegetal a fost confirmat în timpul studiilor efectuate.

BIBLIOGRAFIE

BENNET, H.H., 1955, *Elemente de conservare a solului,* New-York, Toronto, Londra, McGraw-Hill Book Company, Inc.

HAJIME, IIZUKA, *Prevenirea eroziunii vântului prin intermediul perdelelor de vânt,* Bull, al Stației Guvernamentale de Explorare Forestieră 43.

IAKUBOW, TF, 1960, O creatură de sticlărie PROASPĂTĂ , **cu text simplu, dar nu și clarificat, potrivit pentru majoritatea testelor de performanță.** 12.

LASZKIEWICZ, A., 1957, *Prepararea preparatelor microscopice din roci minereu,* Biblioteca Profesională de Geologie și Metode de Lucru 40, Varșovia.

NOVAK, V., 1938, *Die mineralo gische Zusammensetzung der SandJraklionen,* Verb. I. Comm, int. bodenkundl. Ges., voi. A, 30—-37.
PELISEK, J., 1934, *Prispevec k poznani mineralni sily lesmcn pod Vysokych Thaler,* Vesnik CAZ, A.
RUSSELL, EJ, 1958, *Condițiile solului și rolurile de creștere,* Varșovia.
SMIRNOVA, LF, 1960, O neTpoBoii 3po3Hii Jiemix IIOHB *B* IJaBnoflapcKofi oOnacrn, ITOH- BOBeaeHne, 2.
SOBOLEW, SS, 1948 Pa3BHTne sposnhHMK npoueccoB iia TeppnTopun esponeficKofi Hacra CCCP H 6opi»6a c HHMH, I. BATJOCORITOR :.
TORSTENSSON, G,, NILSSON, M., 1956, *Raport privind studiile privind eroziunea eoliană efectuate la* departamentul de educație agricolă generală al Academiei Regale Suedeze de Științe Agricole 1950—1955, Ediție specială din Nordic Agricultural Research Argäng, 38.
ÜGGLA, H. t. NOZYNSKI, A., 1959, *Zanzioneto nowego przyrzadu tzw. defiantetru do bad an nod, erozja wielrzna,* Zeszyty Problemewe Postepöw Nauk Rolniczych, 21 de ani, Varșovia.

REZUMAT

Particulele de sol suflate, colectate la diferite înălțimi folosind un dispozitiv de proiectare proprie, și anume deflamimetrul D-2 , au fost examinate în detaliu. S-a constatat că particulele suflate erau mai bogate în minerale ușor degradabile și materie organică , conțineau cantități mai mari de CaO, P_2O_5 și K2O , dar mai puțin SiO2 decât solurile din zona de evacuare.

REZUMAT

Cu ajutorul unui aparat proiectat de noi, numit „Deflameter D-2", materialul deflaționar a fost investigat minuțios la diferite înălțimi. S-a stabilit că materialul deflaționar este mai bogat în minerale și substanțe organice ușor degradabile, conținând cantități mai mari de CaO, P2O6 și K_2O , dar mai puțin SiO_2 decât solurile din zona de eroziune eoliană.

RELUA

Particulele de sol suflate, colectate la diferite înălțimi, au fost examinate folosind un dispozitiv autoconstruit numit „Deflator D-2". S-a constatat că solurile deflatate sunt mai bogate în minerale și substanțe organice ușor degradabile, că conțin cantități mai mari de CaO, P2O6 și K_2O și mai puțin SiO2 decât solurile din zonele deflatate.

s -lea *CONGRESUL INTERN DE ȘTIINȚA SODULUI, BUCURESTI, ROMÂNIA, 1964*

ECHILIBRUL CONSERVĂRII SOLULUI ȘI CULTIVĂRII SOLULUI

MJ AMOR ASUNCION[18]

INTRODUCERE: OBIECTUL LUCRĂRII

În 1870, Dokuchaiev a conceput solul ca pe un corp natural. Acesta este modul în care a fost considerat de Coffey (1912), Marbut (1921), Joffe (1949), Soil Survey Staff (1951, 1960), Buckman și Brady (1960), printre alții.

Solul este un corp natural; anizotropismul său vertical menționat de Jenny (1941) și caracterul său tridimensional în Soil Survey Staff (1951) au fost luate în considerare în această lucrare.

De asemenea, s-a considerat că cultivarea solului, în raport cu cerințele sale, implică două sisteme de manipulare diferite, în funcție de respectarea sau nu a cerințelor solului. Le vom desemna pe cele care respectă cerințele cu denumirea generală de „bună manipulare"*, rezervând pentru celelalte cea de „rea manipulare". Ambele determină variații ale formelor cultivate ale solurilor în raport cu formele lor virgine. Obiectul acestei lucrări este de a lua în considerare această variație, încercând să explicăm semnificația sa genetică în legătură cu echilibrul solului virgin, pe care îl vom desemna cu denumirea de „Echilibru de conservare a solului".

SOL VIRGIN ȘI CULTIVAT

Eu

Vom considera ca elemente de discuție modificările pe care cultivarea le produce în sol sub influența unor manipulări proaste și bune.

În ceea ce privește manipularea defectuoasă, tabelul 1 indică anumite fapte, unele dintre ele fiind deduse, iar altele preluate dintr-o lucrare de Amor Asunción și Oliveri (în curs de publicare), în care s-au realizat studii despre profilurile formelor virgine.[19]

[18]Profesor de știință a solului la „Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universi dad de Buenos Aires", ARGENTINA.

[19]Nu aparține unei forme virgine în sens strict, dar este considerată astfel deoarece ajută perfect ca bază de referință pentru a înțelege efectul cultivării asupra solului virgin.

— nearate — și cultivate unele lângă altele, cu pante echivalente 4 (patru procente) din același sol de prerie situat în provincia Entre-Rios, Argentina.

Profilele menționate au fost studiate în părțile superioare și inferioare ale versanților virgini și cultivați.

Întrucât variațiile constatate au afectat fundamental orizontul A din partea superioară a pantei din tabelul 1, au fost luate în considerare faptele corespunzătoare orizontului menționat, din care au fost extrase doar cele utile pentru discuție. Din analiza lor, rezultă că în solul Entre-Rios, cultivarea a produs variații morfologice și analitice.

Tabelul 1

Caracteristicile orizonturilor profilelor virgine și cultivate dintr-un sol de prerie din provincia Entre-Rios (Argentina)

Locație: partea superioară a pantei

	Profil cultivat Solum: 68 cm		Profil Virgin Înălțime: 95 cm	
Orizonturi	API	Ap2	Toate.	A12
Grosime (cm)	8	7	10	30
Materie organică g%	4,84	4.08	6.37	4.26
pH	5.85	5.90	6.90	6.80
Fosfor disponibil P mg%	1.00	vestigii	10.70	8.50
Azot g%	0.31	0.24	0.34	0.26
Baze interschimbabile me%	24,58	25.17	34,30	31.00

Din punct de vedere morfologic, forma cultivată prezintă o grosime mai mică a solului, în esență datorită reducerii orizontului A. În ordine analitică, cultivarea a crescut aciditatea solului și a determinat o scădere a conținutului de materie organică, azot disponibil, fosfor și baze schimbabile.

Grosimea cea mai redusă a orizontului A al formei cultivate, în partea superioară a pantei, afectează și solul în plan transversal, așa cum indică observațiile efectuate în diferite puncte ale terenului.

Astfel, conținutul total de materie organică, azot și fosfor disponibil în întregul sol, determinat fundamental de cel existent în orizontul său A, este încă comparativ mai mare în forma virgină decât pare să indice simpla luare în considerare a faptelor analitice. Chiar și acolo unde nu s-ar observa diferențe, variațiile ar fi determinate de morfologie .

Modificările produse prin cultivare în solul din Entre-Rios l-au afectat astfel în caracterul său tridimensional.

Variațiile produse prin cultivare, în condiții de manipulare necorespunzătoare, într-un sol plat din Missouri, sunt indicate în lucrarea lui Jenny (1941), în care nu există modificări ale profilului morfologic.

Variațiile dintre [20]forma virgină și cea cultivată sunt însă relevate de faptele comparative analitice care indică modificări superficiale extrem de semnificative în planul orizontal, legate de diferite proprietăți ale solului, multe dintre ele fiind aceleași cu cele considerate în solul din Entre-Rios.

Având în vedere modificările produse prin cultivare în solurile din Missouri și Entrer-Rios, observăm că proprietățile care variază o fac nefavorabil din punctul de vedere al fertilității solului atunci când acesta este manipulat într-un mod care nu respectă cerințele sale. În ceea ce privește modificările produse prin cultivare, în condiții de bună manipulare, s-a luat în considerare un element morfologic „epipedon plaggen" tratat în Soil Survey Staff (1960), care indică faptul că epipedonul menționat este produsul unei îngrășămiri continue și intense.

Dacă materia organică aplicată este aleasă convenabil, este posibil să se obțină „epipedoane plaggen" închise la culoare, bogate în materie organică, mărind considerabil grosimea orizontului superficial în raport cu solul original, producând astfel modificări morfologice ale profilului.

Variațiile analitice extrem de semnificative, fără producerea de modificări morfologice, în condiții de bună manipulare, corespunzătoare unui sol plat de prerie din Ituzaingo, utilizat pentru livadă, sunt prezentate în (tabelul 2). Fiecare cifră prezentată reprezintă media a 25 de determinări corespunzătoare unor probe de suprafață (0-25 cm adâncime) prelevate din diferite locuri ale solului „virgin" și cultivat, considerând în fiecare caz, la momentul prelevării probelor, o suprafață de aproximativ 400 mp, aceasta fiind suprafața aproximativă a livezilor de mangold . Înainte de începerea livezilor pe acest sol, s-a considerat necesară îmbogățirea acesteia cu materie organică și fosfor.

Pentru aceasta, s-a utilizat un gunoi de grajd cu 2,30% P2O5 (din substanța uscată) . S-au aplicat 60.000 kg de gunoi de grajd pe hectar cu o umiditate de 69,5%, doze considerate necesare pentru a răspunde cerințelor solului și intensității exploatării.

În primul an a fost folosită ca livadă, iar în al doilea an s-au aplicat încă 30.000 kg de gunoi de grajd pe hectar, cu o umiditate de 60,5% și 2,55% P2O5 (din substanța uscată).

Probele analizate au fost prelevate la trei luni de la ultima aplicare . După a doua aplicare a gunoiului de grajd, solul a fost folosit continuu ca livadă, cu randamente mai mari decât cele obținute de pe o suprafață mică de teren netratat (tabelul 2). Fosforul disponibil în sol a fost determinat conform lui Peech (1947), iar materia organică prin metoda Walkey-Smolik, așa cum a indicat Paulsen (1938). Solul cultivat, printr-o bună manipulare, oferă variații ale proprietăților corespunzătoare în sens invers față de cel observat prin manipulare defectuoasă; adică, atunci când cerințele solului sunt respectate, variațiile proprietăților sunt favorabile din punct de vedere al fertilității . În plus, este interesant de menționat că, ulterior, până la al doilea an, adăugarea de gunoi de grajd a fost continuată intenționat în diferite ocazii, până când s-a finalizat o doză de 100 kg pe metru pătrat într-un sector al...

[20]Am numit virgin solul de prerie, nearat, indicat în lucrarea lui Jenny, respectând aceeași considerație și pentru forma virgină a solului din Entre-Rios.

Table 1

Soll-ul lui Iluzalgo

Media din 25 de determinări

	Virgin Form	Cultivated Form
Organic matter g%	3.67	5.29
Available Phosphorus (P) mg %	2.63	17.71

sol de livadă, iar la sfârșitul celui de-al treilea an s-a observat în acel sector că terenul s-a ridicat în comparație cu solul netratat și, de asemenea, a avut loc o creștere a orizontului superficial întunecat (formarea unui epipedon plaggen), în timp ce tratamentul superintensiv nu a afectat randamentele ridicate ale livezii.

ECHILIBRUL CONSERVĂRII SOLULUI

Întrucât în discuție variațiile produse de cultivare vor fi legate de echilibrul solului virgin, se vor face unele considerații asupra acestuia.

Echilibrul de conservare, prin dinamismul său, echilibrează pierderile naturale ale solului cu profituri naturale echivalente.

Astfel, echilibrul de conservare asigură persistența relativă a expresiei proprietăților solului și, în consecință, a integrității sale totale, în intervale rezonabile, atât timp cât condițiile naturale rămân nealterate.

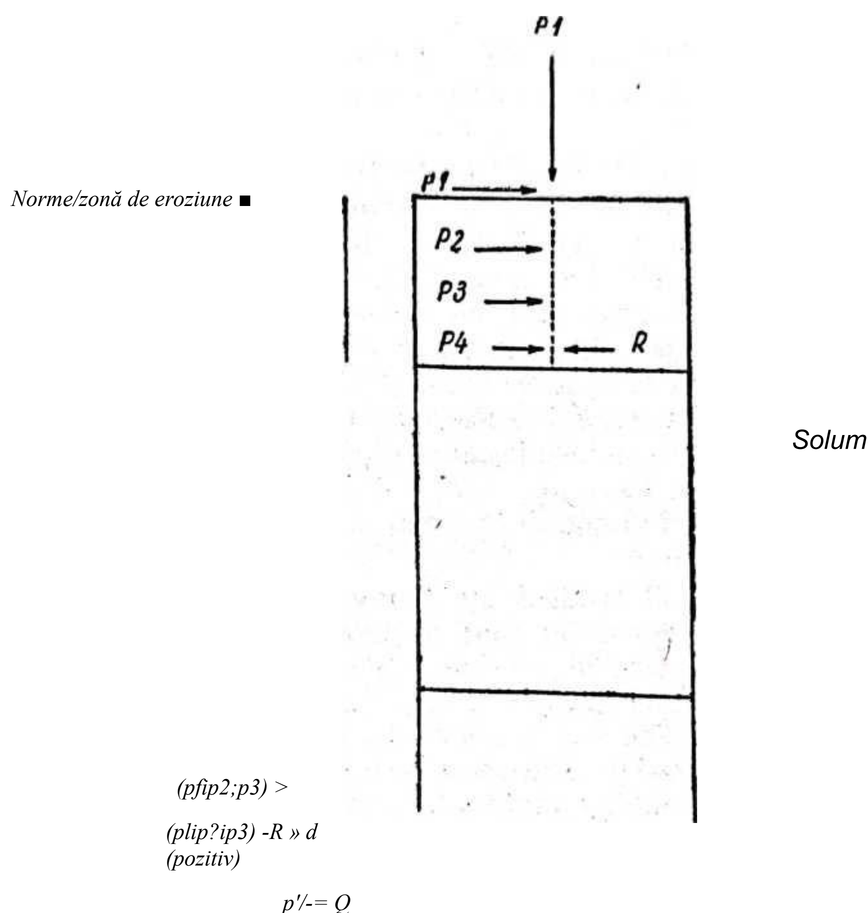
Echilibrul de conservare, care definește reglementările de proprietate, constituie în sine o proprietate generală a solului. Acesta asigură un echilibru material perfect. Variațiile proprietăților produse prin eroziunea normală sau epuizarea normală sunt compensate în mod natural prin procesele de formare a solului. Buckman și Brady (1960) și Soil Survey Staff (1951), referindu-se la eroziunea normală , indică compensarea pierderilor în detrimentul materialului subiacent - „solumului”.

Acest lucru este posibil deoarece procesele de formare acționează în toată grosimea solului, în timp ce eroziunea normală acționează doar în partea superioară a acestuia. Kohnke și Bertrand (1959) indică faptul că eroziunea solului este un proces de desprindere și transport, subliniind faptul că desprinderea trebuie să preceadă transportul.

Este convenabil să se țină cont de faptul că, inițial, eroziunea normală produce pierderi deoarece, în mod natural, rezistența solului, în limitele grosimii superficiale unde acționează eroziunea, poate avea o valoare inferioară puterii pe care — la un moment dat — o dezvoltă agentul eroziv, ceea ce produce separarea materialului de organizarea solului. Dacă luăm în considerare puterea maximă Pl pe care agentul eroziv se poate dezvolta pe acea suprafață, aceasta trebuie să se transmită în adâncime, în cadrul unei grosimi Em în a cărei limită

inferioară puterea va avea o valoare egală cu rezistența (P4 = $R^{VI.\,2}$), figura 1.

Valoarea P (pl; p2; p3; p4) va fi atenuată în sensul vertical al limitei grosimii Em. Rezistența, în schimb, este considerată cu o valoare R egală în toată acea dimensiune, deoarece în grosimea mică unde



Eroziunea normală acționează asupra proprietăților materialelor, acestea fiind estimate ca fiind echivalente pe verticală . Figura 1 ilustrează cumva faptele de mai sus. Grosimea Em ar putea fi compensată. O vom numi grosime maximă de pierdere, deoarece dincolo de această valoare procesele de formare a gazonului nu compensează pierderile. Fără a suferi eroziune normală, solul ar putea pierde elemente prin alte mecanisme, cum ar fi levigarea. [6]

Această epuizare ar avea un caracter normal în condiții naturale, adică ar compensa prin acțiunea proceselor de formare.

- În acest fel, echilibrul de conservare presupune nu numai persistența integrității morfologice, ci și proprietățile generale ale solului .

DISCUȚIE

Variațiile virgine considerate mai sus se datorează utilizării solului de către om. Toate au o semnificație genetică comună care poate fi exprimată după cum urmează:

Cultivarea solului îi modifică proprietățile, iar această variație este rezultatul conservării. Deplasări de echilibru

Variația morfologică sub manipulare incorectă, observată în solul abrupt din Entre-Rios, a fost produsă deoarece cultivarea a redus rezistența R de echilibru, ceea ce a permis ca grosimea, unde *d* este pozitiv, să depășească în magnitudine yalu ^ *Em* (eroziune accelerată), pierderile neputând fi compensate prin factorii de formare a solului. Variația morfologică în sens opus, modificarea pozitivă sau câștigul de grosime, corespunzătoare Plaggen EpipedOn, se explică prin faptul că creșterea verticală generată prin adăugarea de grosime, are valori de rezistență adecvate pentru a decide persistența sa în condițiile determinate de aportul material al unei bune manipulări a solului.

În solul din Missouri studiat de Jenny, profilele seamănă cu cele virgine și cultivate, exprimate de autor, iar topografia plată permite respingerea eroziunii accelerate. /Cu toate acestea, modificările produse prin cultivare, /datorate altor mecanisme, nu pot fi compensate prinThe soil conservation equilibrium is altered procese dethrough bad balance there is no equivalence formare. " T ' 1' "

manipularea și în pierderile materialelor sau elementelor de sol corespunzătoare.

Echilibrul de conservare este, de asemenea, dezechilibrat în solul cultivat din Ituzaingo. Variații morfologice nu au fost observate la prelevarea probelor de analizat; până în acel moment, o bună manipulare corespundea unui interval de timp redus (în jur de 15 luni). Variațiile analitice extrem de semnificative, constatate în sens opus celor produse printr-o manipulare defectuoasă, se datorează contribuției practicilor utilizate și care modifică favorabil echilibrul natural al solului în raport cu proprietățile determinate.

CONCLUZII

Echilibrul de conservare, ca proprietate generală a solului virgin, permite păstrarea integrității și proprietăților acestuia în condiții naturale.

Utilizarea solului de către om introduce factori noi care modifică condițiile naturale, deplasând echilibrul de conservare.

Această deplasare poate fi diagnosticată imediat ce se detectează variații semnificative între valorile unora dintre proprietățile solului, în forma sa virgină și cultivată.

Sensul sau comoditatea variației în ceea ce privește fertilitatea ar depinde de o bună sau proastă gestionare a solului.

Deplasarea în echilibrul de conservare va corespunde unei îmbunătățiri a condițiilor de fertilitate a solului dacă cerințele acestuia sunt respectate, ceea ce implică posibilitatea concretizării aptitudinii sale potențiale. Acest lucru se întâmplă în agricultura intensivă, care permite o producție constant ridicată.

Manipularea care nu respectă cerințele solului nu poate folosi la maximum aptitudinea productivă naturală a solului virgin în mod continuu , fără a produce un echilibru nou, progresiv, nefavorabil, exprimat prin diferite grade de epuizare accelerată sau eroziune accelerată, așa cum indică exemplele oferite de agricultura extensivă.

Rezultatele favorabile obținute în respectarea cerințelor solului indică faptul că exploatațiile agropecuare trebuie să aibă un dublu scop, acela de a respecta necesitățile umane (obținerea de produse), pe de o parte, și de a acorda atenție cuvenită cerințelor solului, pe de altă parte.

REFERINȚE

AMOR ASUNCION, MJ, OLIVERY, JJ (in.press),. *Suelo virgen y cultivado en un dreads erosion hidrica* (Efectuat la Faculdad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aire Prezentat pentru a fi publicat în revista instituției menționate).

BUCKMAN, HO, BRADY, NC, 1960, *Natura și proprietățile solurilor,* New York. Compania MacMillan.

COFFEY, CN, 1912, *Un studiu al solurilor din Statele Unite,* USDA Bur. Soils, Bui., 85. JENNY, H., 1941, *Factorii formării solului. Un sistem de pedologie cantitativă,* New York McGraw-Hill BC,

JOFFE, JS, 1949, *Pedologie,* New Jersey.

KOHNKE, H., BERTRAND, AR, 1959, *Conservarea solului,* New York, Me Graw-Hill Book Co. Inc. MARBUT, CF, 1921, *Contribuția studiilor pedologice la știința solului,* Sos. Prom. Agr. Sci. Proc., 41. PAULSEN, EF, a. Col. 1938, *Inst, de Química e Inv. Agr. TL* Fase. 1 FAV Buenos Aires. PEECH și colab., 1947, Circ. 757, USDA

PERSONALUL DE STUDIU AL SOLURILOR, 1951, *Manualul de studiu al solurilor USDA, Manual,* nr. 18, Washington. — 1960, *Clasificarea solurilor. Un sistem cuprinzător. A 7-a aproximare,* USDA

REZUMAT

În această lucrare , *echilibrul conservării solului* a fost desemnat ca fiind acela care permite păstrarea integrității și proprietăților formei sale virgine, în condiții naturale. Au fost luate în considerare variațiile produse în sol prin cultivare.

Semnificația sa a fost interpretată în legătură cu echilibrul de conservare.

S-a stabilit ca o concluzie că variațiile — datorate cultivării solului ____________________ reprezintă o deplasare de echilibru de conservare și că - sensul acestei deplasări în raport cu fertilitatea, de mare valoare pentru producție, depinde de respectarea sau nu a cerințelor solului utilizat.

REZUMAT

În această comunicare, s-a arătat că echilibrul conservării solului este cel care permite menținerea integrității și proprietăților solului în formele lor inițiale în condiții naturale. Variațiile produse în sol prin cultivare au fost luate în considerare.

Semnificația acestui fapt a fost formulată în raport cu echilibrul său de conservare.

În concluzie, că variațiile datorate culturii solului reprezintă deplasarea echilibrului de conservare și sensul de deplasare în ceea ce privește relația cu fertilitatea, importanța majoră pentru producție, depinde de faptul că exigențele solului sunt sau nu sunt respectate,

REZUMAT

În această lucrare privind echilibrul conservării solului, s-a făcut tot posibilul pentru a păstra integritatea și proprietățile acestuia în Urdorm în condiții naturale.

Au fost luate în considerare modificările solului cauzate de cultivare.

Semnificația sa a fost interpretată în legătură cu echilibrul de conservare.

Concluzia a fost că schimbările cauzate de cultivarea solului reprezintă o schimbare a echilibrului de răcire și că semnificația acestei schimbări în ceea ce privește fertilitatea - care este de mare importanță pentru randament - depinde de luarea în considerare a nerespectării cerințelor solului cultivat.

ARATURA MINIMĂ CA PRACTICĂ DE CONTROL AL EROZIUNII[21]

RL COOK, AE ERICKSON[22]

Primele obiective ale aratului, în mintea fermierilor din regiunile umede, sunt acoperirea gunoiului de grajd, a reziduurilor vegetale și a vegetației existente. Principalul instrument de arare este plugul cu cormană. Deșeurile îngropate nu mai reprezintă un obstacol în calea semănării de precizie, iar buruienile acoperite sunt distruse sau întârziate suficient pentru a permite unei culturi plantate să devină competitivă.

Un al doilea obiectiv, poate chiar mai important, al lucrării agricole este afânarea și mărunțirea acelei fracțiuni din sol care urmează să devină mediul de dezvoltare a rădăcinilor culturii. Plugul cu cornișă este cel mai important dintre toate uneltele de prelucrare a solului pentru îndeplinirea acestei sarcini, pentru creșterea spațiului porilor acelei fracțiuni din profilul solului care devine habitatul majorității rădăcinilor culturii care urmează să fie cultivată. În acele soluri în care rădăcinile culturilor sunt aproape sau în întregime limitate la suprafața aratată, ar trebui să se ia în serios în considerare oportunitatea unei arături mai adânci, astfel încât rădăcinile plantelor să poată extrage dintr-un volum mai mare de sol.

„Plough-plant”, o variantă a aratului minim, este recunoscută de Serviciul de Conservare a Solului din SUA ca o practică eficientă de gestionare a apei. Pierderile de sol pe anumite soluri experimentale au fost reduse cu până la 40%, comparativ cu pierderile cauzate de eroziunea terenurilor arate convențional.

Experimentele efectuate la stația din Michigan, Cook și colab. (1953) (1958) și în alte părți, Fanning și Brady (1963), Peterson și colab. (1958), au arătat că ar trebui să limităm operațiunile de arare a solului doar la cele necesare pentru a obține o germinare rapidă și un arboret bun, rezultând în randamente satisfăcătoare. După ce semințele germinează, solurile afânate oferă cel mai bun mediu pentru rădăcini și sunt cele mai receptive și mai rezistente la apă. Alte avantaje au fost enumerate de autorii din Michigan, Cook și colab. (1958).

Scopul acestei lucrări este de a prezenta rezultate care dovedesc rolul foarte important jucat de arătură minimă ca practică de control al eroziunii.

---

21 Autorizat pentru publicare de către Director ca articol de revistă nr. 3335 al Revistei Michigan-Agr. Exp. Sta. E. Lansing. Michigan, SUA

22 Președinte și profesor, respectiv profesor de Știința Solului, la Universitatea de Stat din Michigan.

EXPERIMENTAL

Două bazine hidrografice, fiecare acoperind aproximativ două acri, în ferma Universității de Stat din Michigan, sunt astfel amenajate și instrumentate încât se măsoară pierderile de apă de scurgere și de sol, iar cantitatea și intensitatea precipitațiilor sunt înregistrate. Solul este lut nisipos Spinks. Porumbul este cultivat în fiecare an din 1959. Un bazin hidrografic este arat în modul denumit în mod obișnuit „plantare cu arat”. Este arat cu cornișă și plantat imediat, fără arare ulterioară, în depresiunile roților tractorului. Roțile tractorului ușor care trage semănătoarea de porumb cu două rânduri fac de fapt o treabă bună de pregătire a solului pentru semănătoarea de porumb tractată. Al doilea bazin hidrografic este discurat de două ori și grapat de două ori între operațiunile de arat cu cornișă și plantare. Plantarea urmează imediat și se face în aceeași zi și în același mod ca și în primul bazin hidrografic .

Se înregistrează precipitațiile, intensitatea și cantitatea, precum și scurgerile și pierderile de sol. Diferențele vizuale în solurile de suprafață și mișcarea solului pe distanțe scurte datorată microreliefului sunt înregistrate prin fotografii (a se vedea figurile 1 și 2).

În 1962, zonele respective, în funcție de tratamente, au fost inversate. Această precauție a fost luată pentru a elimina erorile care s-ar putea datora unor mici diferențe de sol în cele două zone.

REZULTATE

În cele trei sezoane 1960, 1961 și 1963, șapte furtuni au cauzat pierderi măsurabile de sol. Pierderi de sol nu au avut loc în anul 1962. Pierderile înregistrate în perioada în care solul a fost prelucrat convențional au fost mult mai mari decât în perioada în care s-a prelucrat minim. În timpul unei furtuni neobișnuit de intense din iunie 1960, așa cum se arată în tabelul 1, pierderile au fost de 32.000 și, respectiv, 4.000 de livre pe acru, o diferență de opt ori . Precipitațiile totale din timpul acelei furtuni din iunie nu au fost mari, doar...

Tabelul 7 , . .

Efectul lucrărilor de prelucrare a solului asupra scurgerilor și eroziunii de pe parcelele de porumb continue, 1960—1963

Data	Precipitare	Intensitate maximă	Minim arată*		Cultivat convențional*	
			Scurgerea	Pierderea	Scurgere	Pierderea
13.06.1960	inci		inci	livre/A-	inci	livre/A

	1,48	11,70 ■	0,30	4000	1,04	32.000
6/7/61	1.03	3.09	0,002	0,39	0,17	1.600
13.06.1961	0,66	4,80	0,044	260	0,07	930
19.08.1961 1962	2.28	7.20	0,75	910	0,88	1.000
09.05, 10.1963			0,01	nici unul	0,0	nici unul
6/6/63 6/8, 9/63	1,07	2,40	0,18	220	secunde	160
	2,65	3,00	0,29	1400	0,66	2.900
	1,63	3,84	niciunul	nici unul	0,05	390

i960 sau **„cu alte cuvinte, bazinul hidrografic care a fost minimal lucrat**
în

3,7 cm, dar intensitatea a fost foarte mare, 29 cm pe oră. Din nou, în iunie 1961, o furtună relativ ușoară, atât ca intensitate, cât și ca inci de cădere, a provocat o pierdere de sol înregistrată în zona arată convențional, dar doar o urmă de viteză în cealaltă zonă. O altă furtună, doar șapte zile mai târziu, mai puțin intensă în toamnă, dar mai intensă, a provocat o pierdere de sol mai mare în zona minim arată decât cea de o săptămână înainte, dar în timpul acestei a doua furtuni s-a înregistrat o pierdere de sol mai mică în parcela arată convențional. Cu alte cuvinte, pierderile de pe cele două parcele se apropiau una de cealaltă ca valoare, probabil din cauza compactării cauzate de prima furtună.

O continuare a acestei tendințe este evidentă din datele colectate în timpul furtunii din august 1961. Scurgerea și pierderea de sol au fost aproximativ egale în cele două zone. Se pare că compactarea cauzată de furtunile anterioare aproape eliminase efectele de conservare a solului ale practicii „arării”. De remarcat a fost, de asemenea, tendința către o eroziune mai mică în august decât în iunie, un rezultat, fără îndoială, al compactării solului și al protecției coronamentului oferite de frunzele de porumb. Din păcate, în ceea ce privește aceste date, nu au existat furtuni cu o intensitate suficientă pentru a provoca scurgeri în 1962 (vezi tabelul 2), anul în care tratamentul a fost inversat în cele două zone. Randamentele, însă, au fost puternic în favoarea arării minime în acel an. De fapt, așa cum arată datele din tabelul 3, acela a fost singurul an în care diferențele de randament au fost suficient de mari pentru a fi semnificative. Ploile ușoare din timpul sezonului de creștere au putut pătrunde în solurile aglomerate.

Tabelul 2

Înregistrări ale precipitațiilor sezoniere, ale scurgerilor și ale pierderilor de sol în perioada 1960-1963

Sezon*	Precipitare	Minim arat		Arat convențional	
		Scurgerea	Pierderea	Scurgerea	Pierderea
	inci	inci	Ibs/A	inci	livre/A
1960	12.7	31 de ani	4000	1.06	31.900
1961	13.5	87	1230	1.42	3.840
1962	9.6	01	0	08	0
1963	13,9	3	1624	1.12	3.693
4 sezoane total	49,4	1,52	6854	3,68	39.433

♦ Sezon — 1 mai - 31 august.

Tabelul 3

Efectul lucrărilor solului asupra randamentelor din parcelele continue de porumb

An	Minim arat	V. Arat convențional
1960	127,5	136,5
1961	101.9	105.1
1962*	80.4	55.6
1963	84,3	81,9

• Zona de prelucrare a solului a fost arata invers în 1963. Cu alte cuvinte, bazinul hidrografic al cărui minim a fost arat în 1960-61 a fost arat convențional în 1963-63 și invers.

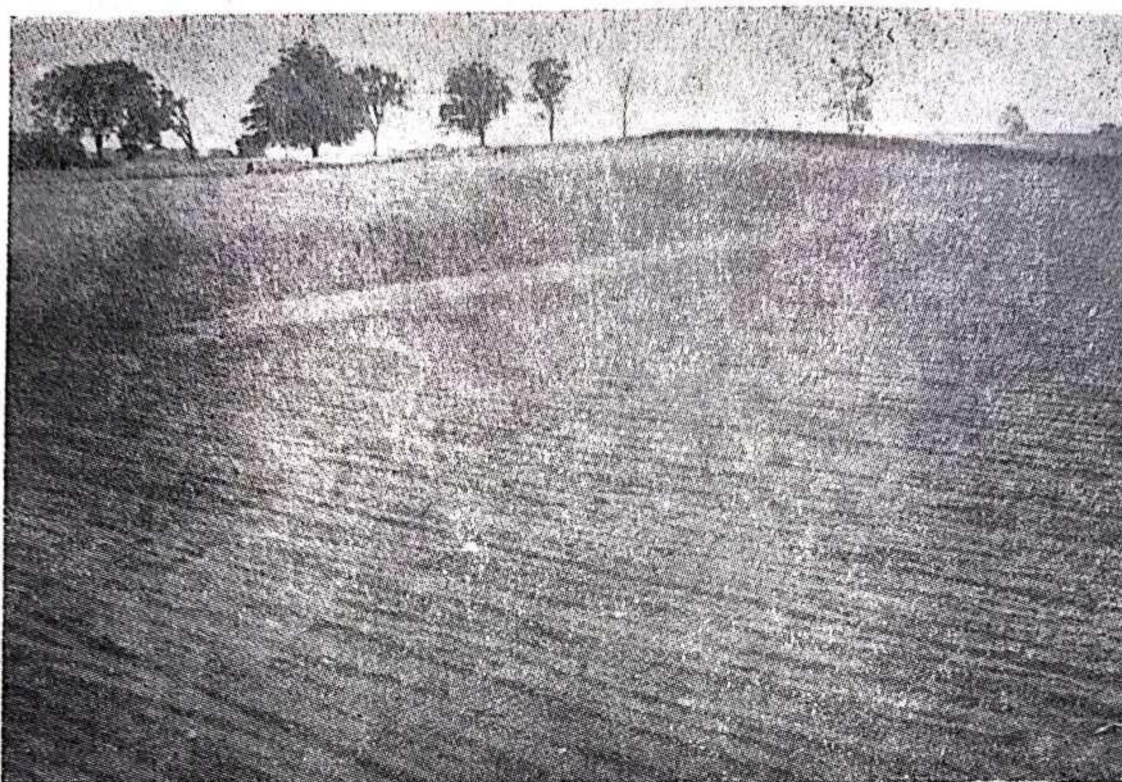


Fig. 1. Bazin hidrografic arat convențional, la câteva ore după furtuna din 6 iunie 1963. Apa a revărsat rândurile, lăsând în urmă un depozit de nămol și nisip fin. Observați dovezile lucrului intens al solului de către apa de ploaie.



mare. 2. Bazin hidrografic minimal arat la câteva ore după furtuna din 6 iunie 1963. Apa nu s-a acumulat într-un volum suficient pentru a deborda peste rânduri.

Solul se află pe întreaga suprafață minim lucrată, în loc să curgă spre nivelurile inferioare, așa cum s-a întâmplat pe solul tasat din cealaltă zonă. Se pare că lucrarea minimă este o practică de conservare a apei, precum și un control al eroziunii.

Datele din 1963 din tabelul 1 arată din nou efectul semnificativ pe care l-a avut aratul după aratul cu cormană asupra creșterii scurgerilor și a pierderilor de sol. Totalurile pentru anul respectiv, scurgeri și pierderi de sol, au fost mai mult decât dublate de aratul convențional care a urmat. Randamentele nu au crescut prin aratul „suplimentar”.

Persoanele implicate în acest proiect au observat frecvent condițiile solului prezentate în figurile 1 și 2, fotografii realizate pe 6 iunie, la câteva ore după ploaia de 74 cm din acea dimineață. Plantele de porumb aveau o înălțime de aproximativ 15 cm. Rețineți că pe zona arată convențional (fig. 1), apa a curs în canalul din centrul superior al imaginii și a revărsat rândurile, depunând o cantitate considerabilă de nămol și nisip fin. Întreaga suprafață a câmpului a prezentat mult mai multe dovezi ale efectului de lucru al apei decât s-a întâmplat pe parcela arată minim, prezentată în figura 2. Această comparație a fost observată și în alte locații.

REFERINȚE

COOK, RL, TURK, LM, MCCOLLY, HF, 1953, *Metodele de cultivare a solului influențează randamentele culturilor,* Soil [1] Sci. Soc. Amer. Proc., 17, 410—414.

COOK, RL, MCCOLLY, HF, ROBERTSON, LS, HANSEN, CM, 1958, *Lucrări minime de arare - Economisiți bani, apă și sol cu ajutorul* Michigan Extension Bui., 352.

FANNING, DS, BRADY, NC, 1963, *O evaluare a metodei de plantare a porumbului cu arat,* Agron-Jour., 55, 348—351.

PETERSON, AE, BERGE, OL, MURDOCK, JT, PETERSON, DR, 1958, *Plantarea porumbului pe șenile,* Wisconsin Extension Cir., 559.

REZUMAT

Două bazine hidrografice complet instrumentate, situate pe solul nisipos-lutos Spinks, au cultivat porumb din 1959. O zonă a fost arată convențional după aratul cu cormană și înainte de semănat, cealaltă a fost plantată în urmele roților tractorului fără a semăna convențional. Tratamentele au fost inversate în aceste zone în 1962.

K

Scurgerea totală provenită de la șapte furtuni pe o perioadă de patru ani a fost mult mai mare de pe terenul care fusese arat după arat decât de pe terenul minimal arat. Același lucru se poate spune și despre pierderea de sol. De fapt, diferențele de pierdere de sol au fost relativ mai mari decât diferențele de scurgere.

Intensitatea precipitațiilor a fost importantă în ceea ce privește pierderea de sol, iar scurgerea din august a fost mai puțin erozivă decât cea din iunie.

RELUA

Două pante de sol nisipos-lutos datat, cu toate facilitățile necesare, au fost cultivate din 1959, cu porumb. Una dintre suprafețe a fost cultivată în mod convențional , după arat, cu plug cu cormană, și înainte de plantare, iar pentru cealaltă, plantarea s-a făcut în urmele lăsate de roțile tractorului "fără cultivare convențională după arat". În 1962, tratamentele au fost inversate pe cele două suprafețe.

Cantitatea de apă de scurgere acumulată în timpul a șapte furtuni pe parcursul a 5 ani a fost mult mai mare pe terenurile cultivate după arat decât pe terenurile cultivate după

minim. Același lucru se poate spune și despre pierderile de sol. De fapt, diferențele în pierderile de sol sunt relativ mai mari decât diferențele în apa de scurgere.

Dans le mesure dans laquelle elle concernait les pertes de sol, 1 intensité des chutes de pluie a présenté de l'importance et l'eau d'écoulement du mois d'oût a été moins érozive, care celle qui s'est producte au mois de juin.

REZUMAT

Wnentscheiden în sol nisipos-argilos Spinks a fost arat pe două câmpuri complet echipate după arat cu cormană și înainte de plantare
Porumbul a fost plantat în 1959. O suprafață a fost cultivată convențional pe șenile tractorului, fără aratură convențională, celelalte suprafețe au fost cultivate în 1962.
Pierderea de sol a fost mult mai mare în cazul solului care fusese arat după o arătură anterioară decât în cazul solului care fusese arat *o singură dată* . Același lucru se poate spune și despre pierderea de sol. De fapt, diferențele în ceea ce privește pierderea de sol au fost relativ mai mari decât diferențele în ceea ce privește scurgerea.

Intensitatea precipitațiilor a fost semnificativă în ceea ce privește pierderea de sol, iar coeficientul de scurgere din august a fost mai puțin eroziv al solului decât cel din iunie.

DISCUȚIE

IR. STAICU (Republica Populară Română), 1. Ce influență are textura solului asupra lucrării minime a solului? 2. Care este opinia dumneavoastră despre descompunerea materiei organice prelucrate în mod normal în sol, în comparație cu rezultatele lucrării minime a solului?

RL COOK. 1. Lucrarea minimă va fi satisfăcătoare pe tot intervalul de textură. Cu toate acestea, dacă conținutul de argilă este ridicat, trebuie acordată o atenție deosebită pentru a vă asigura că umiditatea solului este corectă pentru arat. Solurile foarte nisipoase pot fi efectiv lucrate minim.

2. Lucrarea minimă a solului poate duce la o epuizare mai rapidă a materiei organice din cauza unei aerări mai adecvate. Prin urmare, trebuie acordată o atenție sporită menținerii conținutului organic.

CONGRESUL INTERN DE ȘTIINȚA SOLULUI, DUCĂREȘT, ROMÂNIA, 1964

EFECTUL CULTIVĂRII ASUPRA CONSERVĂRII SOLULUI

Z. FEKETE, A. TOTH[23]

INTRODUCERE

În ultimele decenii au fost publicate numeroase lucrări științifice care tratează condițiile erozionale din țara noastră. Fekete (1952), Lang (1945), Stefanovits (1956), Lammel (1962), Toth (1959, 1960, 1961, 1962), Matyasovszky (1954) etc. au prezentat rapoarte despre gradul de eroziune și posibilitățile altor metode de control în diverse districte. Aplicațiile acestor afirmații au fost exploatate doar parțial sau nu au fost realizate deloc. Considerăm că principalul motiv a fost legat de fermierii micilor proprietăți, care au împiedicat aplicarea conservării solului. O parte din metodele finalizate au devenit demodate din cauza dezvoltării tehnicilor. Forma modernă de agricultură masivă este dedicată experimentelor moderne privind conservarea solului și aplicării rezultatelor acestora. Studiul acestei probleme se desfășoară în Keszthely, pe terenul Colegiului Agricol (Agrartudomanyi Foiskola) și la cooperativele de fermieri, în ultimii cinci ani. Studiem metodele de creștere a productivității solului în diverse moduri, având în vedere conservarea solului. Am studiat efectul rotației culturilor asupra mai multor forme de cultivare (arat, semănat etc.), afânarea subterană în profunzime și influențele lor concomitente asupra parcelelor experimentale prin microparcele.

DESCRIEREA EXPERIMENTELOR

Experimentele și observațiile privind conservarea solului au fost efectuate pe solul brun pseudogleic de pădure din vestul Ungariei și pe solul brun de pădure format pe loess la Kisgorbo. În experimentele pe culturi în rotație, am observat și examinat metodic: cantitatea și intensitatea precipitațiilor, umiditatea solului, cantitatea de apă de scurgere și solul erodat. Au fost studiate creșterea, randamentul și varietatea calității plantelor. Am dori să prezentăm un raport despre rolul afânării subterane adânci cu dalta, pe baza rezultatelor căreia cooperativele și fermele de stat au obținut rezultate remarcabile (Varosldd, Kisgorbo, Szentgyorgyvolgy etc.).

23Colegiul de Agricultură și Viticultură, Budapesta, REPUBLICA POPULARĂ MAGHARĂ.

45—Congrejul solului—c. 3115

EVALUAREA REZULTATELOR

Primele teste au fost efectuate pe soluri pseudogleice brune de pădure din vestul Ungariei. Aici, capacitatea de infiltrare a apei în profilul solului este foarte slabă, deoarece structura solului superior este slabă, iar conținutul de argilă din zona B este mare. Aici se observă o acumulare de apă stagnantă în orizontul B în toamnă, ceea ce provoacă un orizont gleic marmorat. Tabelele 1 și 2 prezintă rezultatele acestor experimente. Aceste tabele compară datele privind randamentele și procentul de eroziune a solurilor. Anul 1960 a fost mai bun pentru observațiile privind conservarea solului în comparație cu 1959. În 17 ocazii s-au înregistrat precipitații de peste 15 mm, iar în 1959, în 5 ocazii, intensitatea ploii a fost de 15 mm/oră. În 1960, precipitațiile au fost peste 10 mm în 21 de ocazii, iar în 11 ocazii, intensitatea ploii a fost de 15 mm/oră. În consecință, rezultatele acestor doi ani au arătat o diferență și o consecință considerabile.

Datele din tabelul 1 arată clar diferențele de eroziune în funcție de metodele de cultivare. Eroziunea solului a fost de 9 ori mai mare pe o parcelă cultivată simplă decât pe câmpurile afânate adânc. În ciuda faptului că eroziunea a fost mai frecventă și mai intensă...

Tabelul 1

Formarea eroziunii randamentului și a solului prin diverse metode de cultivare pe solurile pseudogleice brune de pădure din vestul Ungariei

Cultivare	Metode de cultivare					
	Afânare adâncă de 60 cm -j- grăpare		arat -f- sub pământ afânare+grăpare		doar cultivare grea	
	randament q/acru	eroziune m^3 / acru	randament q/acrc	eroziune m^3 / acru	randament q/acru	eroziune m^3 / acru
1	2	3	4	5	6	7
Porumb indian pentru siloz	147	0,69	124	1.0	82	5.5
Iarbă de Sudan	29	1,25	35 de	4.2	23 de	8,5

În ploi severe, eroziunea a fost doar de 7 ori mai mare pe parcela de iarbă de Sudan decât pe parcelele cultivate la câmpie. Deși afânarea profundă și-a dovedit efectul preventiv asupra eroziunii, observațiile investigațiilor pedologice ne-au atras cu siguranță atenția asupra procedurilor de drenaj prin deviere a apei. Datele din tabelul 2 arată că o umiditate mai mare este prezentă pe tot parcursul anului atunci când se aplică afânarea profundă, dar la sfârșitul toamnei nu numai că putem observa o umiditate mai mare a solului, ci chiar stagnare a apei. Această stare suprasaturată nu numai că împiedică cultivarea și semănatul, dar chiar sufocă solul. Pe acele tipuri de soluri, unde în profilul solului găsim straturi intensive de apă care izolează orizontul acumulărilor, trebuie instalat subdrenajul, deoarece afânarea profundă nu este suficientă în sine, ci este necesară și pentru a realiza drenajul. În timp ce pe solul pseudogleic brun-forestier din vestul Ungariei și pe solurile

VL 5
brun-forestiere în pantă, cultivarea nu este complet rezolvată prin afânarea profundă a solului brun-forestier din

Tabelul 2

Fluctuațiile umidității solului prin diverse metode de cultivare pe soluri brune de pădure pscudogleice din vestul Ungariei

Data sai	și adâncime nplcdrawing	metode de cultivare		
		Afânare adâncă de 60 cm + vâslit cu -har	arat + afânare + grăpare	doar cultivare grea
1		2	3	4
30 aprilie	0—10 cm	18.56	19.24	19.41
	20—30 cm	18.83	18.51	19.57
	40—50 cm	17.91	19.11	19.00
8 iunie	0—10 cm	17,63	18.00	17.00
	20—30 cm	18.17	17.60	17.00
	40—50 cm	18.00	17.15	16.20
24 noiembrie	0—10 cm	26.94	25.85	26.64
	20—30 cm	28.00	24.62	20.17
	40—50 cm	30,80	24.30	20,93

Controlul loessului din Kisgorbd este rezolvat în principal prin această singură operațiune de luptă împotriva eroziunii. Suntem obligați să considerăm aceasta ca o atribuire pedologică divergentă (vezi tabelele 3 și 4).

Experimentele privind rotația combinată cu cultivarea arată că o cantitate de apă scursă de pe parcelă este strâns legată de anumite tratamente. Neregulat

Tabelul 3

Rezistența la apă a firimiturilor de loess din solul de pădure de conifere Klsg0rb6*s

Adâncimea prelevării probei de sol	procentul de granule de sol rezistente la apă		
	> 1 mm	0,25—1 m	total
0—15 cm	31.3	13,5	44,8
15—20 cm	16.0	22.3	38.3
20—30 cm	4.8	35.7	40.5
30—45 cm	9.5	43.8	53.3
45—73 cm	3.2	35.0	38.2
73—90 cm	3.4	28.3	31.7
90 cm	15.2	15.2	30,4

Tabelul 4

Permeabilitatea la apă și porozitatea solurilor brune de pădure din loessul lui KisgOrbi

Adâncimea eșantionului extras în cm	Densitatea specifică a solului	densitate aparentă	total Porozitate P%	spațiul sporilor capilari %	capacitatea de reținere a apei P%	volum total %	capacitate totală P%	per - meabilitate - ml/min
5—15	2,63	1,42	46,0	45.2	76,5	41,7	90,7	0,8
20—30	2.65	1.54	42.0	34.3	81.7	37.7	89.8	0.8
35—45	2.68	1.54	42.6	34.7	81.5	36.7	86.2	1.1
55—65	2.58	1.50	44.2	36.7	83.0	37.7	85.3	0.12
90—100	2,70	1.33	50,9	38,5	75,6	41,6	81,7	0,9

Scurgerea este cauzată nu numai de intensitatea precipitațiilor, ci și de structura învelișului solului și nu în ultimul rând de cultivare.

Efectul intensității precipitațiilor depinde în mare măsură de consistența granulelor și de structura stratului subțire de sol, de stabilitatea

Tabelul 5

Compoziția culturilor testate în rotație pe solurile brune prestabilite din loessul din KisgOrbô

II. Porumb indian
Cereale de primăvară Sfeclă de zahăr
Porumb indian pentru silago

IV. Culturi mixte de toamnă pentru furaje + a doua semănare Cereale de primăvară plantate cu trifoi roșu
Trifoi roșu
Cartofi

I. Clover with grass
Clover with grass
Potatoes Autumn cereals

III. Autumn cereals Autumn mixed crops for fodder
Rape Autumn cereals

Efectul firimiturii își arată în mare parte efectul atunci când solul este descoperit. Când nămolul solului se formează rapid, afânarea profundă nu crește semnificativ capacitatea de stocare a apei (vezi tabelul 6, coloana 3). Acest fapt ne permite să concluzionăm că afânarea profundă a subteranului nu dă rezultatul dorit, așa că, pentru a obține rezultate eficiente, suntem obligați să îmbunătățim și structura solului. În acest caz, trebuie luat în considerare rolul de formare a firimiturii al plantelor perene. Diferențele dintre efectul de prevenire a eroziunii diferitelor plante sunt considerabile, deoarece diferitele acoperiri obțin efectul de distrugere a firimiturii cauzat de precipitații. Așadar, porumbul indian suferă mai mult din cauza eroziunii picăturilor de ploaie decât rapița sau cerealele (vezi tabelul 6). În general, este un fapt că scurgerea apei la plantele perene este mult mai mare.

Tabelul 6

Diferențe de eroziune între culturi în diferite cultivări pe solul brun-pădurii din loessul Kisg3rb6*s

Formă de cultivare	Cultivare			
	Trifoi cu iarbă	Porumb indian	Viol	Cereale
Cultivarea pe sol neuniform fără afânare profundă în cultivarea pe contur	100	207	192	286
Cultivarea pe sol neuniform, fără a afâna adânc cultivarea pe pantă	100	216	188	278
Crește pe sol neuniform cu afânare profundă în cultivarea pe contur	100	eu 186	120	97/

Crescând pe sol neuniform, adânc, cu cultivare în pantă	100	164	138	177

decât prin prășitoare, în special la începutul ploii, dar cantitatea de sol erodată este cea mai mare atunci când se cultivă porumb indian descoperit. Relația reciprocă dintre efectul anumitor plante și efectul metodelor de cultivare nu este atât de izbitoare ca în sistemul de rotație în general (tabelul 7). Dacă luăm în considerare agricultura pe contur cu afânare profundă 100, atunci scurgerea apei în rotație, în ansamblu, arată o dovadă vizibilă a direcției de cultivare, iar afânarea subterană adâncă se dovedește eficientă. Efectul afânării profunde s-a manifestat cel mai bine în 1962, în timpul secetei. Nu a existat lipsă de apă pe câmpurile afânate adânc, în timp ce pe câmpurile unde nu s-a aplicat afânarea profundă plantele au suferit de secetă. Conform acestui fapt, randamentul a fost diferit.

Tabelul 7

Rezultate totale ale procentului de apă de scurgere ca procent din precipitații și procentul de eroziune cauzată •

Formă de cultivare	Rotaţie							
	Eu		II.		al III-lea		IV.	
	1*	2**	1	2	1	2	1	2
Cultul conturului, cu relaxare profundă	100	100	100	100	100	100	100	100
Cultul conturului, fără slăbire profundă	134	117	223	189	103	108	178	164
Cultivare în pantă cu afânare profundă	163	120	146	135	51	101	98	114
Cultivare în pantă fără afânare profundă	170	132	200	161	128	112	217	151

• Apa de scurgere ca procent din precipitații.
•* Procentul de sol erodat.

•>v

Sistemele noastre de rotație a culturilor în acest district sunt: 1) după 50% plante cu protecție solară bună, cartofi și cereale cu protecție solară slabă; 2) doar plante cu protecție solară slabă; 3) doar plante de toamnă; 4) rotația a fost îmbunătățită pentru conservarea solului .

Efectul cantității de apă scursă, după cum putem vedea, a fost considerabil diferit. Această diferență considerabilă a fost observabilă pe tot parcursul rotației culturilor, în procentaj, pe solul erodat. Având în vedere concluziile rezultatelor, se poate stabili o legătură strânsă între metoda de cultivare cu afânare profundă și anumite caracteristici ale plantelor de rotație. S-ar putea crede că o rotație din care 50% este trifoi ierbos ar trebui să se dovedească a fi cea mai bună protecție împotriva eroziunii. Acest lucru ar trebui să fie așa dacă luăm în considerare cultivarea pe contur. În creșterea culturilor pe rânduri, cartofii pot afecta valoarea rotației în cazul cultivării pe pantă. Se poate calcula o eroziune considerabilă a solului atunci când afânarea subterană adâncă nu se aplică în cultivarea pe contur. Există un rezultat favorabil în conservarea solului atunci când culturile de toamnă sunt cultivate în rotație pe termen lung. În acest caz, uleiul este întotdeauna acoperit cu plante și acest lucru...

contribuie considerabil la conservarea evoluției eroziunii prin picături. Aici se pare că se dovedește că, dacă nu apare efectul distructiv al picăturilor de ploaie, rotația culturilor fără afânare profundă reduce considerabil eroziunea, atunci când plantele sunt semănate pe rânduri de contur (rotația III).

Eficacitatea afânării subterane în profunzime poate fi sporită în principal dacă o aplicăm la momentul potrivit. Afânarea în profunzime nu este eficientă, fiind chiar dăunătoare în ploaie sau noroi. Prin urmare, este absolut necesar să se profite de vremea cea mai favorabilă. Aceasta este după recoltare, când nu există ploi persistente, iar efectul de despicare al daltei este cel mai bun.

REFERINȚE

FEKETE, Z., 1952, *Talajvtdelem fejezet a Talanjtan c. kdnyvbol* (Știința solului, capitolul: Conservarea solului), Budapesta.

LAMMEL, K., 1962, *Cultivarea solului pe soluri în pantă* , Budapesta. LANG, G., 1945, *Controlul eroziunii* , Manuscris, Keszthely.

MATYASOVSZKY, 1954, Problemele *conservării solului* , Budapesta, Agrartudomany 1.2.

STEFANOVITS, P., 1956, *Soluri maghiare* , Budapesta.

TOTH, A., 1959, 1960, 1961, 1962, *Comportamentul pantei sud-vestice* (Controlul conservării solului pe solurile sloopy din vestul Ungariei), Lucrările Colegiului Agricol, Keszthely.

REZUMAT

În vestul Ungariei, pe solurile pseudogleice brune de pădure, afânarea subterană profundă cu dalta dă rezultate bune în conservarea solului numai dacă este suplimentată de drenajul cu molițe. Pe solul brun de pădure cu aluvii argiloase la vest de lacul Balaton, afânarea subterană la o adâncime de 60 cm, combinată cu agricultura cu contur este foarte eficientă în conservarea solului.

REZUMAT

În vestul Ungariei, pe solurile pseudogleice brune de pădure, afânarea profundă prin subsolare dă rezultate bune pentru conservarea solului numai atunci când este suplimentată de drenajul cu molițe. Pe solul forestier argilos de la vest de Lacul Balaton, afânarea profundă de 60 cm, combinată cu cultivarea pe contur, este foarte eficientă pentru conservarea solului.

FINANȚARE

În vestul Ungariei, afânarea subsolului a arătat rezultate bune în conservarea solului pe solurile forestiere brune pseudogleizate, dar numai atunci când este suplimentată de drenajul cu cârtițe. Pe solul brun forestier cu infiltrație argiloasă la vest de Lacul Balaton, afânarea subsolului la o adâncime de până la 60 cm, combinată cu lucrări de contur de-a lungul liniilor de contur, este foarte eficientă pentru conservarea solului.

DISCUŢIE

A. BECKEL (Republica Federală Germania). Ați efectuat și experimente în care îngrășăminte (Ca, N, P, K) au fost introduse simultan în subsol în timpul afânării profunde?

Experimentele din țara noastră dovedesc că aplicarea în profunzime a unui îngrășământ mineral complet pe pseudogleuri și pseudogleuri de cambisol are cel mai bun efect asupra creșterii randamentelor și menținerii solurilor afânate.

Z. FEKETE. Am efectuat, de asemenea, cercetări privind îngrășămintele minerale combinate cu - afânarea profundă a solului, dar acestea nu sunt încă finalizate, așa că nu pot oferi un răspuns.

LES EFFETS DES TRAVAUX DU SOL ET DE DRAINAGE SUR L'EXCES D'HUMIDITÉ DANS UN SOL ARGILEUX, HOMOGÈNE SITUÉ EN PENTE

M. MOTOC, S. TUDOR[24]

Solurile argiloase de pe pante prezintă o serie de probleme speciale în reducerea excesului de umiditate din profilul solului în perioadele ploioase și în conservarea solului în timpul ploilor torențiale sau al topirii zăpezii.

Numeroasele lucrări publicate în ultimii ani au oferit detalii importante pentru solurile de tip glei situate pe terenuri plane, având în vedere distanța și adâncimea amplasării drenajelor (Schwab, Kirkham și Johnson, 1957 ; G.S. Taylor și Truman, 1957), influența drenajului asupra producției agricole (Gardner, Bradford și Hooker, 1952; Nesterova , 1963; Podvoiski, 1961; Schwab, Kirkham și Johnson, 1957), rolul și adâncimea arăturii deasupra nivelului apei și modificările pe care le suferă proprietățile solului după lucrările de drenaj (Andriauskaite, 1961; Podvoiski, 1961; Marita Yoshihiko , 1955).

Solurile pseudogley de pe pante au fost puțin studiate (C. Haret și colab., 1964) atât din punct de vedere al drenajului, cât și al prevenirii eroziunii. Pentru a aduce o contribuție la rezolvarea acestei probleme, în 1961 au fost organizate experimente pe teren la stațiunea horticolă Tg.-Jiu din regiunea Oltenia.

I. METODĂ DE LUCRU

Cercetarea a fost efectuată pe o pantă cu o înclinație medie de 20%. Solul unui profil cu apă stagnantă se formează pe marne argiloase cu grosimea mai mare de 10 m. Tabelul 1 prezintă conținutul de argilă, cantitatea de apă din sol în urma unor precipitații abundente, imediat ce nivelul apei din profil a scăzut sub 80 cm, și cantitatea maximă de apă din sol, determinată imediat ce nivelul apei din profil s-a apropiat de suprafața solului (Tabelul 1).

[24]Institut de recherches Horti-viticoles, Bucuresti, RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE.

Tabelul 1

Proprietățile fizice ale solului

Adâncimea orizontului, cm	Conținut de argilă < 0,002 tnm o/ Zo	Umiditate maximă după îndepărtarea excesului de apă %		Umiditate maximă în prezența excesului de apă %	
		terenuri lăsate în pârloage (pre-livadă)	pământ accidentat	terenuri lăsate în pârloage (pre-livadă)	pământ accidentat
0—20	59,3	33 de ani	42	45 de ani	53
20—50	65.3	36	45 de ani	42	50
50—80	60,5	36	41	40	44

Orizonturile solului nu sunt diferențiate ca textură din cauza argilozității ridicate a rocii până la adâncime mare.

Precipitațiile medii anuale totalizează 753 mm, din care 30% cad în aprilie, mai și iunie și 17% în octombrie și noiembrie, aducând un exces de umiditate profilului solului. Cele mai abundente debite, însă, se produc în perioada mai-august, când cad cele mai abundente ploi torențiale. Printre anii în care s-au efectuat experimente , în 1961 precipitațiile au fost peste valoarea normală, în perioada aprilie-iulie și noiembrie; în 1962, în martie și aprilie și în 1963 toate precipitațiile au fost sub valoarea normală. Condițiile climatice favorabile permit cultivarea pomilor fructiferi pe suprafețe extinse . Succesul plantării acestor pomi este însă dificil, deoarece primăvara apa colectată în gropile săpate pentru plantare este prea abundentă, cauză care determină pierderea lor. Problema pentru aceste soluri este, așadar, reducerea excesului de umiditate primăvara și, de asemenea, evitarea eroziunii vara. Experimentul a avut loc pe o parcelă de teren care a fost plantată în 1960 cu meri și a inclus următoarele variante:

— terase cu o lățime a platformei de 4 m și o înclinare transversală de 3-5%; solul a fost afânat pe toată lățimea platformei până la o adâncime de 60 cm. Pantele teraselor au fost înierbate;

— teren neterasat care a fost menținut în pârloag prin arătură repetată, până la o adâncime de 15—20 cm;

— teren viran (pre-livadă).

Fiecare dintre variante a inclus variante de drenaj, și anume: drenaj din piatră, drenaj din grinzi și fără drenaj. Drenajele au fost instalate la fiecare copac înainte de plantare.

Amplasarea variantelor și subvariantelor s-a realizat conform metodei blocului subdivizat și a acoperit o suprafață de 5 ha. Nivelul apei a fost măsurat folosind tuburi perforate la o adâncime de 75 cm, plasate în apropierea drenului și la jumătatea distanței dintre drenuri.

II. REZULTATE OBȚINUTE

În anii 1961, 1962, 1963 s-au efectuat cercetări privind nivelul apei în profilul solului, scurgerea de suprafață și a solului, apa deversată, dinamica umidității solului după coborârea nivelului apei sub adâncimea rădăcinilor și creșterea anuală a arborilor.

1. *Variația nivelului apei în profilul solului*

Determinările au fost începute în iulie 1961. În Figura 1 se observă că în fiecare an apa apare în exces în profilul solului, nivelul acesteia ajungând în unele cazuri la suprafața solului. Excesul de umiditate apare regulat în luna martie și se menține până în luna mai, iar în unii ani cu veri ploioase (1961) s-a menținut și pe parcursul lunilor iulie sau chiar august. Rareori ploile din noiembrie provoacă o creștere a apei în profilul solului.

Cantitatea de precipitații și gradul anterior de umiditate a solului sunt principalii factori care determină creșterea nivelului apei în profilul solului.

Excavarea solului până la o adâncime de 60 cm are ca rezultat un drenaj mai bun al solului la o adâncime de 0-20 cm la începutul primăverii (1962-1963). Pe terenul lăsat în pârloage sau arat până la o adâncime de 15-20 cm, nivelul apei ajunge aproape la suprafață. În perioada mai-octombrie, nivelul apei scade foarte repede, în special pe terenurile lăsate în pârloage. Această scădere este determinată în special de evapotranspirație și scurgerea solului în direcția pantei. Cursul curbelor indică, pe parcursul sezonului de creștere, o rată constantă de scădere a nivelului apei din sol: aproximativ 1 cm în 24 de ore primăvara, și 2-2,5 cm în 24 de ore vara pe terenul arat, și 3-4 cm/24 de ore în livadă.

Nivelul apei este influențat și de poziția pe pantă. În Figura 1 se poate observa că în perioada ploioasă, când nivelul apei rămâne ridicat, nu există diferențe între centrul și partea inferioară a pantei, în timp ce în perioada uscată următoare, scăderea nivelului este mult mai mică în partea inferioară (0,8—1 cm în 24 de ore față de 2—2,5 cm/24 de ore). Întârzierea scăderii nivelului apei se datorează în mare măsură alimentării suplimentare cu apă din scurgerile subterane.

Metodele de drenaj (cu fascicule sau cu pietre) au jucat un rol mic în scăderea nivelului apei. În primii ani s-au obținut mici diferențe în favoarea drenajului cu pietre. Rolul distanței față de dren a fost stabilit prin tuburi plasate la 1 m distanță de axa drenului. Figura 2 prezintă variația nivelului apei în primăvara anului 1962. Se poate observa că drenurile au o influență mare.

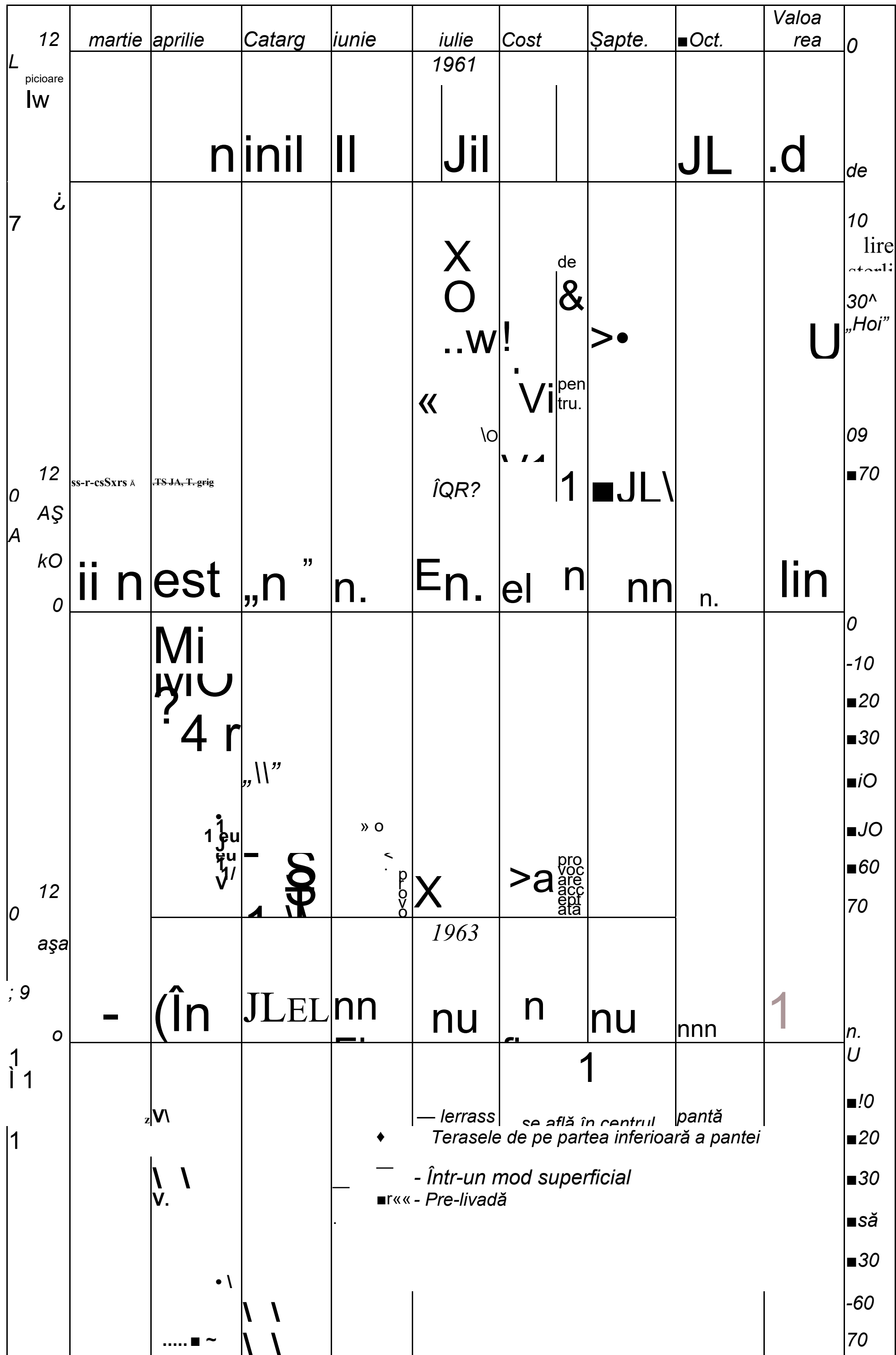


Fig. 1. Nivelul apei în exces (1961—1963).

până la o distanță de 2—3 m, mai ales în perioada de evacuare a apei prin canalele de scurgere.

Nivelul apei este însă influențat în mare măsură de microrelief, care este foarte variat pe terenurile în pantă cu soluri argiloase.

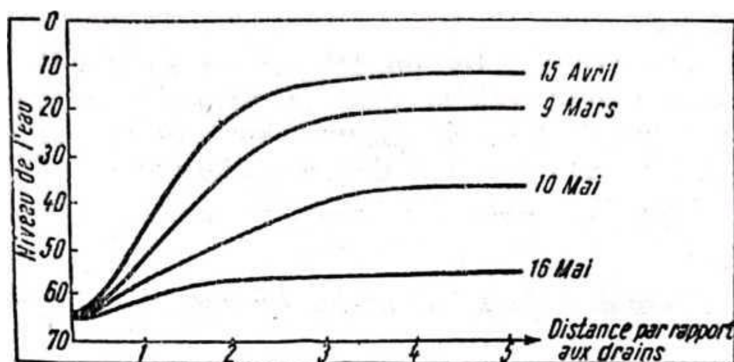


Fig. 2. Nivelul apei în exces în raport cu canalele de scurgere.

2. *Evacuarea apei prin drenuri, curgere subterană și de suprafață*

Tabelul 2 prezintă cantitatea de apă drenată prin canale de scurgere în 24 de ore.

În primul rând, observăm că canalele de scurgere funcționează în fiecare an, dar pentru un număr limitat de zile. Cantitățile de apă evacuate sunt

Tabelul 2

Cantitatea de apă evacuată prin canalizare (1/24 ore)

An	Lună	Zi	Terase cu teren denivelat		Teren arat		Pre-livadă	
			Dr. P.	Dr. F.	Dr. P.	Dr. F.	Dr. P.	Dr. F.
1961	iulie	8, 9, 10	992	604	30	22	67	13
	august	17 ani	600	252	16	7	15	10
1952	martie	3—6	147	118	300	281	862	764
1963	Marte	28-31	552	550	360	288	384	288
	aprilie	1-3						

strâns legată de nivelul apei. În sezonul de creștere se drenează cea mai mică cantitate de apă, în timp ce la începutul primăverii cea mai mare cantitate. Dacă luăm în considerare că suprafața deservită de un dren este de 20 m² (parcelele în acest caz nu au fost izolate și este posibil ca drenurile să fi evacuat apa pe o suprafață mai mare), aceasta înseamnă că valorile maxime ale coeficientului de drenaj sunt de 43—50 mm în 24 de ore. S-au determinat curgerea prin sol în direcția pantei și cea a suprafeței

minele separat, într-o parcelă special pregătită. Cele mai concludente date au fost obținute în vara anului 1961, când un număr mare de ploi torențiale au provocat scurgeri de suprafață. Astfel, după o ploaie ușoară de 50 mm, care a umezit solul, urmată de o ploaie torențială de 45 mm, s-a înregistrat un debit superficial de 34 mm/m^2 · Debitul la sol, măsurat în aval de parcelă, a durat cinci zile și a fost de 5 mm/ m^2 .

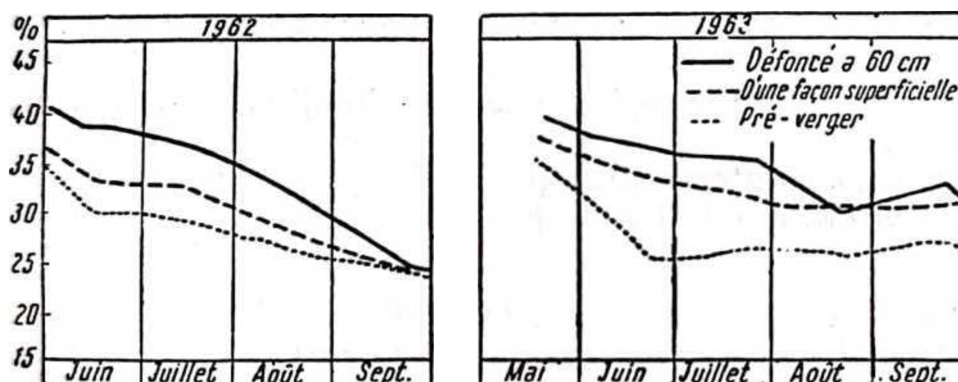
S-a constatat că pe terenul fragmentat în fâșii și terasat, curgerea prin teren în direcția pantei este împiedicată de pragurile nesăpate, - determinând, în vecinătatea lor, o creștere a nivelului apei până la suprafața terenului. Secționarea acestor praguri prin drenuri a favorizat evacuarea excesului de apă.

3. *Controlul umidității solului în perioadele de secetă*

După ce nivelul apei a scăzut sub 75 cm, s-a observat variația cantității de apă din sol. Figura 3 arată că în anii secetoși 1962 și 1963, apa a fost cel mai bine conservată.

Fig 3. Variația umidității solului.

în variantele cu sol spart și apoi în solul arat. Diferențele mai mici dintre solul spart și solul arat în 1963 se explică prin faptul că în cursul celui de-al treilea an afânarea solului a scăzut în prima variantă.



4. *Creșterea anuală a copacilor*

Parcela a fost plantată în toamna anului 1960, cu mărul Jonathan *altoit* pe EMIV. Tabelul 3 prezintă ratele anuale de creștere a lăstarilor.

În fiecare an, excavarea terenului în terase a asigurat o creștere a culturilor cu 32% față de metoda superficială și cu 56% față de prelivadă.

Tabelul 3

Creșterea lăstarului în cm

	1961				1962				1963				Creștere medie pe - variantă
	Dr. P.	Dr. F.	Fără Dr.	drep t.	Dr. P.	Dr. F.	Fără. Dr.	Medie	Dr. P.	Dr. F	Fără Dr.	Medie	
Teren întunecat și terasat	63	70	51	61	234	218	238	230	173	189	192	184	158
Țara Boure-ului	54	46	48 de	49	145	159	146	150	159	154	161	159	119
Pre-livadă	52	48	45	48	135	128	119	127	138	117	132	129	101
Medie pe subvariante	56	55 de ani	48 de ani	53	171	168	168	169	157	153	162	157	126

Diferențe limită pentru 5%

	1961	1962	1963
Lucrul solului, valoare medie.	9	28,5	7.7
Valori medii ale drenajului	7	nesemnificativ	
Diverse canale de scurgere în cadrul	15.4	nesemnificativ	
Diferite lucrări la sol sub același sistem de drenaj	16,7	70	25.2

Arătura regulată a solului a dat o creștere semnificativă față de perioada de dinainte de plantare doar în al doilea și al treilea an după plantare (18 și 23%).

Drenajele au asigurat o creștere semnificativă a plantelor doar în primul an de plantare, când excesul de umiditate a fost prezent în timpul sezonului de creștere. Excesul de umiditate din sol înainte de trezirea vegetației nu a avut un efect negativ.

BIBLIOGRAFIE

ANDRIAOUSKAÏTE, E., 1961, *Vlianie drenazha na vodno-fizitcheskie svoistva glinistykh i sougiïnislykh potchiv,* Potchvovedenie, 3.

GARDNER, V. R., BRADFORD, F. C., HOOKER, H. D., 1952, *The Fundamentals of Fruit Production,* New York.

HARET C., SIMIONESCU, I., SĂLĂJAN CH., COLAC MARIA, 1964, *Cercetări privind drenajul cîrtiță pe terenuri în pantă în condițiile Depresiunii Huedinului* (Recherches concernant le drainage taupe sur des terrains en pente dans les conditions de la Dépression de Huedin), Studii de hidroameliorații, 1.

NESTEROVA, G.S., 1963, *Efectul ameliorării solului asupra rezervoarelor de apă de suprafață cu gazon jos, situate pe solurile puțin adânci din regiunea Khabarovsk,* Potchvovedenie, 7.

PODVOISKI, M.F., 1961, *O pritchinahh formirovania v tiakhelosu glinistykh dernovo-podzolistykh potchvakh,* Potchvovcdenie, 6.
SCHWAB, G.O., KIRKHAM, D., JOHNSON, P., 1957, *Efectul spațierii plăcilor asupra randamentului culturilor și nivelului mesei de riglă în solul planosol,* Soil Science Am. Proc., 21, 4.
TAYLOR, GS, TRUMAN, G., 1957, *Caracteristicile eliminării apei într-un sol humic-gley drenat prin plăci,* Soil Science Am. Proc., 21, 6.
YOSHIHIKO, MARITA, 1955, *Studii asupra solurilor livezilor (II), Condiții fizice și managementul solului,* Buletinul Institutului Național de Științe Agricole, Japonia, Seria E, 4.

RELUA

Pe un sol argilos omogen, amplasat pe o parcelă cu panta de 20%, s-a observat influența terasării, a executării lucrărilor solului la diferite adâncimi și a drenajului asupra nivelului excesului de apă din profilul solului, a scurgerii la suprafață și prin sol și a creșterii pomilor fructiferi timp de 3 ani. Afânarea solului prin săparea acestuia la o adâncime de 60 cm a asigurat o creștere a pomilor cu 56% față de prelivadă și cu 32% față de solul arat la 15-20 cm. Drenajul a avut un efect pozitiv asupra coborârii nivelului excesului de apă doar pe solurile arate la 60 cm, contribuind la evacuarea apei a cărei scurgere prin sol era împiedicată de fâșiile de teren nesăpat, care constituiau panta teraselor. În mod similar, s-au obținut date privind influența pe care poziția pe pantă o exercită asupra nivelului excesului de apă.

REZUMAT

Pe un sol argilos omogen, cu o pantă de 20%, efectele terasării (terase de tip banc), ale cultivării solului la diferite adâncimi și ale drenajului au fost investigate timp de trei ani, asupra nivelului excesului de apă în profilul solului, scurgerii superficiale și a scurgerii solului și creșterii pomilor fructiferi. Afânarea profundă până la o adâncime de 60 cm a determinat o creștere cu 56% a creșterii pomilor în comparație cu livada de pajiște și o creștere cu 32% în comparație cu terenul arat la 15-20 cm. Drenajul nu a avut un efect pozitiv în ceea ce privește scăderea nivelului apei, cu excepția solurilor săpate până la 60 cm, conducând astfel la evacuarea apei subterane, a cărei scurgere prin sol era împiedicată de terenul neexcavat, care compunea panta terasei. De asemenea, au fost obținute date privind efectul poziției pantei asupra nivelului apei în exces.

ZUSAMMENFASSUNG

Pe un sol argilos, omogen, cu o pantă de 20%, s-au observat, pe o perioadă de trei ani, efectele construcției teraselor, ale lucrărilor la diferite adâncimi și ale drenajului asupra nivelului excesului de apă din profil, scurgerii superficiale și scurgerii prin sol, precum și asupra creșterii pomilor fructiferi. Afânarea solului la o adâncime de 60 cm a dus la o creștere cu 56% a creșterii pomilor în comparație cu livezile de pajiște și cu 32% în comparație cu solul arat la o adâncime de 15-20 cm. Drenajul a avut un efect pozitiv asupra nivelului excesului de apă doar pe solul arat la o adâncime de 60 cm și a contribuit la eliminarea apei a cărei drenaj prin sol era împiedicat de fâșiile de teren nearate care formează panta terasei. De asemenea, s-au obținut informații cu privire la influența pantei asupra nivelului excesului de apă.

s -lea CONGRESUL INTERN DE ȘTIINȚA SODULUI, BUCURESTI, ROMÂNIA, 1964

SOLURI ERODATE DIN ZONA DE FORESTEPĂ DIN EUROPA PARTE A URSS, CARACTERISTICI AGRONOMICE ȘI MIJLOACE DE UTILIZARE EFICIENTĂ A LOR

GA CEREMISINOVA[25]

Aproximativ 50 de milioane de hectare de teren sunt supuse eroziunii hidrice în URSS, dintre care aproximativ 10-11 milioane sunt soluri erodate mediu și puternic (Sobolev, 1961). Ca urmare a utilizării greșite a pantelor solului la unele ferme, eroziunea hidrică are loc în continuare, mărind teritoriul solurilor erodate.

Protecția solului împotriva eroziunii, controlul acestuia, recuperarea și utilizarea eficientă a solurilor erodate sunt de o importanță vitală pentru sarcina economică națională, îndreptată spre creșterea producției de alimente pentru populație și materii prime industriale.

Progresul științei sovietice a eroziunii solului, marile realizări în fizica, chimia și biologia solului și a plantelor sunt extrem de promițătoare în prezent pentru reglarea proceselor solului, vizând cultivarea cu succes și utilizarea eficientă a solurilor erodate de ferme.

- ".-.Prezenta lucrare prezintă rezultatele unor studii ample (1946—1963) asupra caracteristicilor morfologice, fizice, chimice, microbiologice, culturale și economice ale suprafeței solului, afectate în mod diferit de procesele de eroziune a apei. Lucrarea prezintă, de asemenea, rezultatele măsurilor agrotehnice privind prevenirea proceselor erozionale și creșterea fertilității solurilor erodate. . ■ ;

Investigațiile au fost efectuate în regiunile Voronej, Penza, Kursk și Poltava pe 49 de soluri care diferă prin direcție, formă, pantă și utilizarea principalelor versanți arabili. În plus, personalul expediției pedologice, departamentul de agricultură generală și laboratorul de eroziune a solului al Institutului Agricol Poltava au sintetizat în 1957-1962 date semnificative statistic privind studiul pedologic al fermelor colective și de stat din regiunea Poltava, pe un teritoriu de aproximativ 1 milion de hectare.

Principiile, metodele, programul de investigații și principalele rezultate ale lucrării pot fi găsite în publicațiile autorului (Cheremisinov 1962a, 1962b, 1962c).

Studiul genetic comparativ al suprafeței solului în legătură cu relieful terenului și procesele de eroziune a arătat că solurile erodate, prin natura lor,

25Institutul de Cercetare Științifică al Uniunii pentru Îngrășăminte, Agrotehnică și Știința Agronomică a Solului, MOSCOVA, URSS

Caracteristicile agroproductive ocupă un loc aparte printre alte soluri, se caracterizează prin starea calitativă specifică și se deosebesc de solurile neerodate de același tip genetic printr-o serie de caractere.

S-a constatat că solurile erodate se caracterizează în primul rând printr-o capacitate redusă, o culoare mai deschisă, similară cu culoarea rocii parentale, prin tendința de formare a crustei, compactare crescută a solului superficial și a subsolului, o tavă solidă a solului, aderență, vâscozitate și fluiditate crescute.

Rezultatele sintetizate ale analizei a 59 de profile tipice de sol cher nozem adânc (tabelul 1), sărace în humus și erodate diferit, arată că solurile erodate sunt sărace în materie organică și au un conținut scăzut de humus în orizonturile superioare și o scădere bruscă descendentă de-a lungul profilului.

Tabelul 7

Distribuția humusului pe orizonturi de sol pe soluri erodate

Gradul de eroziune a solului	Conținut de humus în % în adâncime:					Conținutul de humus în profilul solului (t/ha)
	0—20 cm	35—50 cm	60—70 cm	115—135 cm	150—160 cm	
neerodat	4.11	3.42	2.07	1.16	—	436
ușor erodat	3.29	3.08	2.34	0,96		386
mediu erodat	2.44	1.96	1.37	0.23	_	243
puternic erodat	1,53	0,62	0,15		— ' »	12
apă-bom	3,80	3,76	3.03	2.41	1,28	537

Eu

Dependența intensității orizonturilor humice și a conținutului de humus în profilul solurilor cernoziom cu conținut scăzut de humus se caracterizează prin coeficienții de corelație pozitivi:

$$r \pm m^2 = 0{,}91 \pm 0{,}080,$$

unde numărul de eșantioane $n = 360$.

Straturile superioare ale solurilor erodate sunt sărace în fracțiuni de alfitit, inclusiv particule lutoase, și bogate în elemente mecanice mai grosiere. Combinația intensității orizontului humic cu nisipul este exprimată prin coeficientul de corelație (/) $r + rm^2$, *egal* cu — 0,25 + 0,037, iar relația dintre intensitatea orizontului humic și conținutul fracțiunii lutoase pentru 74 de profile de sol este exprimată prin proporție directă:

$$r4- = 0{,}28 \pm 0{,}042 \quad .$$

Pe pante mari și pe cursuri repezi de apă, toate particulele de sol și chiar fracțiile nisipoase se rostogolesc și trec de-a lungul pantei. În acest caz, compoziția mecanică a orizontului de suprafață este îmbogățită cu particule de lut și argilă, care rezultă din descompunerea solului format, aceste particule fiind similare în compoziția lor mecanică cu acestea din urmă.

Materia organică și compoziția mecanică a solului se modifică în relief în principal în legătură cu procesele de eroziune a apei, având un efect esențial asupra formării altor proprietăți agrobiologice ale solului,

în primul rând - fizice și chimice.

După cum arată datele din tabelul 2, solurile erodate se caracterizează printr- o capacitate de absorbție redusă, o saturație crescută cu baze datorită stratificării mai mari a orizontului de carbonat și prin creșterea pH-ului extractului salin.

Tabelul 2

Proprietăți agrochimice și fizico-chimice ale stratului arabil din solurile erodate de tip cernoziom (Date medii pentru 13 regiuni administrative ale districtului Poltava)

Indici	Deci ils				
	neerodat	ușor erodat	mediu erodat	puternic erodat	născut în apă
Numărul de profile de sol	173	87	62	24	14
Continut de humus (%)	4.07	3.57	2.84	2.16	3.45
pH salin	6,67	6,73	6,94	7,50	6,50
Aciditate hidrolitică mg/echivalent 100 g de sol absolut uscat	0.96	0.80	0.38	0.15	1.98
Capacitate de adsorbție 100 g de sol absolut uscat	32.17	30.53	28.56	23.90	26.37
Gradul de saturație a bazelor (%)	97,10	97,44	98,65	99,50	93,01

Caracteristicile structurale ale stratului arabil pot fi evaluate după valorile medii prezentate în tabelul 3, care arată rezistența structurii care scade sub influența proceselor de eroziune a solului. În acest caz, relația dintre creșterea cantitativă a agregatelor puternice și scăderea eroziunii solului este exprimată prin coeficientul de corelație:

$$r + w^2 = 0,61 + 0,064, \text{ unde } n = 208.$$

Tabelul 3

Caracteristicile fizice ale orizontului superior (0—20 cm) al solurilor erodate

Indici	Deci eu 1 s				
	neerodat	ușor erodat	mediu erodat	puternic erodat	născut în apă
Numărul de profiluri	61	54	40	23 de ani	18 ani
Densitate vrac (g/ cm^3)	1.18	1.21	1.27	1.30	1.23
Densitate specifică (g/ cm^3)	2.44	2.46	2.48	2.54	2.54
Porozitate (%)	51.7	50.8	48.9	48.9	49.8
Umiditate higroscopică (%)	4,93	4,87	4.40	3,71	4.8
Suma agregatelor de sol apoase - 0,25 mm (%)	20,9	17.2	13.4	12.9	18,7

Solurile erodate se caracterizează printr-un indice scăzut de umiditate higroscopică, higroscopicitate maximă, capacitate maximă de reținere a apei moleculare și în câmp și permeabilitate la apă, adâncime redusă de infiltrare a solului după precipitații și creșterea coeficientului de scurgere a apei de suprafață.

VL.7 Tabelul 4 demonstrează conținutul mediu de elemente mobile ale nutrienților vegetali în solurile erodate. Aceste date arată că agregatele de sol din stratul arabil erodat conțin mai puține elemente nutritive pentru plante în comparație cu solurile neerodate.

Tabelul 4

Rezerve de forme mobile de nutrienți în solurile cernoziom erodate

Nutrienți	Neerodat	Slab erodat	Mediu erodat
	în orizontul superior	în zona superioară	în zona superioară a zonei fierbinți
Numărul de profiluri	173	87 •	62
N	5.83	5.33	4.61
P_2O_5	10,74	9.05	6,54
a) solutie în $CH3COOH_{0,5}$ n	24,56	23,93	22.01
b) soluție în $HClK2O_{0,2}$ n	10,60	10.33	8.31

Creșterea gradului de eroziune a solului duce la o scădere treptată a conținutului de nutrienți. Relația dintre gradul de eroziune a solului și conținutul formelor mobile de azot și potasiu este mai bine exprimată în cazul fosforului. Coeficientul de corelație dintre capacitatea orizontului humic și conținutul de nutrienți pentru orizontul superior al solului este exprimat prin următoarele formule:

azot: r + w2 $_+$ 0,60 + 0,037;

potasiu; r + m2 $_=$ + 0,37 + 0,026;

fosfor: solubil în HCl 0,2 n, r + w2 $_=$ 4 - 0,27 + 0,036;

fosfor: solubil în 0,5 n CH3COOH , r + w2 $_=$ + 0,32 + 0,043.

Rezultatele studiului activității biologice a solurilor cernoziom puternic erodate cu conținut scăzut de humus din regiunea Poltava sunt prezentate în tabelul 5 în funcție de cantitatea totală de microorganisme cultivate pe agar cu extract de vită și în funcție de acidul carbonic extras.

Tabelul 5

Activitatea microbiologică a solurilor erodate

(Date medii pentru stratul de sol 0-20 cm pentru sezoanele 1959, 1960, 1961)

	Cantitatea de bacterii (milioane - la 1 g de sol)	CO_2 extrasă (mg per 100g de sol)	Unități de alimentare cu randament (centimetri pe) 1 ha)
Neerodat	5,85	46,25	29,6
Slab erodat	4,77	38,40	21.3
Mediu erodat	2.07	17.93	12,8
Puternic erodat. •	1,42	11.47	8,5

Solurile erodate se caracterizează printr-o mobilitate și disponibilitate insuficientă a umidității pentru plante, o rezervă permanent scăzută de apă totală și fiziologic disponibilă, rezultând o rată limitată a umidității solului și o circulație scăzută a umidității, acesta fiind principalul motiv al eficienței scăzute a acestor soluri.

Datele experimentale obținute arată că solurile erodate duc la creșterea pierderilor de randament, la scăderea producției și a veniturilor bănești pe unitatea de teren, la creșterea prețului de cost și a consumului de muncă pe unitatea de producție, la scăderea productivității zilnice și sezoniere a ingineriei agricole, la creșterea consumului de combustibil, posibilitățile de mecanizare completă a producției agricole fiind limitate.

Solurile erodate au ca rezultat producții mai mici și de o calitate inferioară în comparație cu cele de pe solurile neerodate, producțiile scăzând mai mult în anii secetoși decât în anii ploioși. Plantele, care cresc pe soluri erodate, au un coeficient de transpirație crescut, sunt mai supuse acțiunii nocive a secetei vara și înghețurilor iarna, suferă mult din cauza buruienilor, dăunătorilor, bolilor și a multor alți factori nefavorabili.

Odată cu creșterea eroziunii solului, activarea proceselor erozionale și complicarea reliefului, se amplifică indicațiile negative ale proprietăților și caracteristicilor agronomice menționate ale solului erodat.

Materialele experimentale din testele în seră, pe teren și industriale, efectuate timp de mulți ani, dovedesc posibilitatea prevenirii eroziunii și transformării solurilor erodate cu caracteristici agronomice nefavorabile în terenuri arabile extrem de productive.

agrotehnice decisive în lupta împotriva eroziunii solului și cele mai importante măsuri de cultivare și utilizare eficientă a solurilor erodate sunt următoarele :

...a) măsuri antierozionale pe teritoriul dat, agricultura în fâșii pe pante arabile și conservarea solului : rotații ale culturilor;

b) sistem antierozional de cultivare a solului;

c) sistem antierozional de fertilizare;

d) metode antierozionale și de reglare a apei în agrotehnica de iarnă (retenția zăpezii, reglarea dezghețului și a dezghețului solului);

e) cultivarea celor mai productive culturi și soiuri, selectarea materialului de semănat de înaltă calitate, determinarea corectă a cantității de plante pe unitatea de teren, cele mai bune metode de semănat, adâncimea optimă de încorporare a semințelor și așa mai departe.

Aplicarea cuprinzătoare, la timp, calitativă și diferențiată a acestor măsuri specifice pentru solurile erodate, strict combinată cu particularitățile solurilor menționate, starea lor actuală, caracteristicile fizice, chimice, biologice , condițiile naturale și economice și particularitățile fiziologice ale plantelor, creează un astfel de mediu biologic în care culturile cultivate pot crește, se pot dezvolta în mod normal, pot produce randamente ridicate, pot preveni dezvoltarea proceselor de eroziune și pot restabili fertilitatea terenurilor erodate. Randamentul ridicat este unul dintre cei mai importanți factori ai fertilității, cultivării solurilor erodate și prevenirii eroziunii.

Cea mai importantă metodă în sistemul de control al eroziunii, cultivare și utilizare eficientă a solurilor erodate în condiții de relief accidentat este exprimată prin reglarea scurgerii superioare.

Prima și cea mai importantă măsură pentru recuperarea și utilizarea eficientă a solurilor erodate este aplicarea de îngrășăminte minerale și, în primul rând, cu azot.

Alte sarcini pentru investigarea proceselor de eroziune, protecția solului - împotriva eroziunii și utilizarea eficientă a solurilor erodate sunt următoarele:

1. Studiile zonale detaliate și aprofundate ale dezvoltării proceselor de eroziune și a solurilor erodate care se formează sub influența acestor procese, utilizarea celor mai moderne metode de investigație și dotarea terenului cu laboratoare dotate cu aparatură modernă;
2. Investigații aprofundate și evaluare experimentală a eficienței productive a măsurilor antierozionale și de cultivare a solului disponibile și a celor care sunt în curs de dezvoltare;
3. Elaborarea și aplicarea practică a sistemelor agricole regionale antierozionale și îmbunătățirea acestora, ținând cont de nevoile tot mai mari ale agriculturii și de realizările moderne în știință și inginerie;
4. Diseminarea pe scară largă a practicilor avansate și a realizărilor științei.

REFERINȚE

SOBOLEV, S. S„ 1961, *Zashtchita pothv* s erozii, Selkhozgiz, Moskva.

•CHEREMISIN ov, G. A., 1962 a, *Agroproizvodstvennaiya kharakteristika solurilor erodate din stepa forestieră a Europei în URSS și principalele măsuri agrotehnice pentru utilizarea lor în producție.* Diss., Harkov.

— 1962 b, *Agroproizvodstvennaia kharakteristika erodirovannykh pochv.* Izv. Akad. nauk SSSR, s. biol., 5 a.

— 1962 c, *Nekotorye agrobiologicheskie suoistva erodirovannykh pochv Poltavskoi oblasti.* Pochvovedenie, I.

REZUMAT

Prezentul articol prezintă material experimental privind proprietățile genetice, morfologice, fizice, chimice, agrochimice și microbiologice ale învelișului de sol, efectuat pe parcursul a 17 ani (1946—1963); acest înveliș a fost afectat parțial de eroziune și parțial de deflație eoliană. De asemenea, sunt prezentate sisteme de măsuri agrochimice pentru controlul proceselor de eroziune a solului, precum și cultivarea și utilizarea agricolă a solurilor erodate în zona de silvostepă a părții europene a URSS.

RELUA

Acest raport prezintă material experimental privind proprietățile genetice, morfologice, fizice, fizico-chimice și microbiologice ale învelișului de sol studiat pe o perioadă de 17 ani (1946—1963). Acest înveliș de sol a fost afectat de eroziune și parțial de deflația eoliană. În mod similar, sunt prezentate sisteme de măsurare agrotehnică pentru monitorizarea proceselor de eroziune, precum și a cultivării și utilizării agricole a solurilor erodate din silvostepa din partea europeană a URSS .

FINANȚARE

Acest articol prezintă date experimentale privind complexul genetic-comparativ de proprietăți morfologice, fizice, fizico-chimice, agrochimice, microbiologice și economice-productive ale învelișului de sol studiat pe o perioadă de 17 ani (1946-1963). Acest înveliș de sol a fost afectat de eroziune și, parțial, de solurile batute de vânt. De asemenea, prezintă un sistem de măsuri agrotehnice pentru monitorizarea proceselor de eroziune, precum și cultivarea și utilizarea agricolă a solurilor erodate de silvostepă din partea europeană a URSS.

CAPACITATEA DE RENDIMENT A SOLURILOR LOESS PARABROW PUTERNIC ERODATE ÎN CLIMĂ TEMPERATĂ

B. MARE[26]

Harta pedologică a Republicii Federale Germania (Hollstein, 1963) prezintă un sol parabrun pe marea majoritate a suprafețelor acoperite cu loess, care este comparabil ca structură a profilului cu „solul podzolic gri-brun" și „solul brun lesiv".

Chiar dacă condițiile care au dus la formarea acestui tip de sol *nu* sunt încă suficient clarificate, următoarele fapte sunt totuși clar evidente: sub un sol vegetal (orizontul À3 sau Ae *) sărăcit în argilă (diametru* <C2jjt) și fier și cu o grosime de 40-60 cm, urmează un subsol *(orizontul Bt) îmbogățit* cu aceste substanțe , care se transformă în loess care conține carbonat doar la o adâncime de aproximativ 1-2 m .

În timpul cartografierii solurilor din sudul Saxoniei Inferioare, s-au constatat profiluri de sol semnificativ scurtate în aceste soluri loessice, ca urmare a eroziunii solului de către apă. Agricultura arabilă practicată în această zonă timp de mii de ani *a cauzat eroziunea* unor orizonturi întregi de sol datorită pantei abrupte care predomină de obicei acolo, astfel încât orizonturile *Bc* sau C sunt expuse la suprafață pe suprafețe mari. Culturile cultivate în zonele cu orizonturi *Bt expuse ,* în special sfecla de zahăr, au prezentat o stare de cultură remarcabil de bună, în ciuda cantităților de precipitații foarte diferite din cei trei ani de observație. Fermierii locali au afirmat în unanimitate că solurile erodate de pe panta loessică produc întotdeauna recolte de sfeclă de zahăr vizibil mai mari decât solurile găsite pe teren plat, fără eroziune a solului (Grosse, 1963). Se spune că astfel de diferențe de randament nu au fost observate la cereale în anii cu vreme normală. Numai în anii ploioși s-au obținut recolte de grâu semnificativ mai mari pe solurile în pantă decât pe solurile neerodate din zonele plate.

Măsurătorile randamentului la sfeclă de zahăr și cereale efectuate în 1963 au avut scopul de a verifica datele practice și de a investiga motivele randamentului îmbunătățit al solurilor parabrune erodate cu ajutorul unor analize de sol .

[26] Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hanovra, DEUTSCHE BUNDES - REPUBLIK. ' . >!

INFORMAȚII GENERALE DESPRE ZONA DE STUDIU

Zona studiată se află pe câmpiile loessice la vest de Valea Leine, la 20–30 km nord de Göttingen, la aproximativ 130–150 m deasupra nivelului mării. Din punct de vedere geologic, acestea sunt depozite loessice foarte groase din glaciația Weichseliană peste argile jurasice sau Keuper, pe care s-a dezvoltat în subsol un pământ parabrun ușor pseudo-glicilic. Loessul inițial bogat în carbonat a fost decalcificat până la o adâncime de aproximativ 2 m în zonele plate. Precipitațiile medii anuale pe termen lung sunt de 4335–671 mm. Distribuția precipitațiilor la cele două stații relevante pentru zona studiată este prezentată în Tabelul 1:

Tabelul 1

Valori medii ale precipitațiilor (1891 — 1930)

Stația Hillerse, altitudine 130 m

Ian.	februar.	Martie.	aprilie	mai	iunie	iulie	august	Septem.	Oct.	Noiem.	Decem.	Anual.
52	41	42	46	46	62	75	68	52	54	43	54	635

Stația Einbeck, altitudine 113 m

57 I 44 I 42 I 46 I 54 [62 J 85 I 70 I 54 I 54 I 48 I 55 I 671

Datorită climatului maritim, solurile ar susține în mod natural o pădure de stejari și carpen (Querceto-Carpinetum medioeuropaeum typicum). Numeroase descoperiri din cultura ceramicii liniare din zona studiată indică o așezare densă în perioada neolitică. Solurile de loess studiate au fost utilizate pentru agricultură pentru o lungă perioadă de timp și astăzi susțin o rotație a culturilor de sfeclă de zahăr, grâu și orz (secară).

CONFIGURAREA EXPERIMENTALĂ

Pentru măsurătorile randamentului culturilor efectuate în 1963, au fost selectate câmpuri care, în ciuda aceleiași culturi, cultivării solului și fertilizării, prezentau diferențe în structura profilului doar din cauza eroziunii solului . Cinci parcele de 1 metru pătrat au fost recoltate separat pe zone neerodate sau ușor erodate (a) și zone puternic erodate (b), iar randamentele obținute au fost calculate ca medii.

Pantele aveau bazine hidrografice variabile și gradiente de pantă de 4-7%. Câmpurile erau situate atât pe versanți orientați spre sud, cât și spre nord. Recoltarea s-a efectuat în cinci serii de testare, fiecare cu cinci parcele de cereale, și în șase serii, fiecare cu cinci parcele de sfeclă de zahăr, separate în cereale și paie sau sfeclă și frunze.

REZULTATE

Valorile de randament prezentate în Tabelul 2 confirmă bună productivitate a solurilor loess erodate observată în practică. Cu o creștere medie a randamentului de aproximativ 10% la sfeclă de zahăr și 15% la masa frunzelor, solurile în pantă prezintă o diferență considerabilă chiar și într-un an de testare relativ secetos (1963). Într-un an ploios (1961), diferențele de randament nu au fost verificate prin măsurători, dar trebuie estimate a fi considerabil mai mari pe baza aspectului, mai ales că s-a observat un număr izbitor de defecte pe zonele neerodate. Dintre cereale, doar grâul prezintă o creștere clară a randamentului de aproximativ 5% boabe și 7% paie, în timp ce randamentele de secară sunt aproximativ aceleași, iar orzul prezintă o ușoară reducere a randamentului pe zonele erodate.

Valorile medii ale analizelor de sol enumerate în Tabelul 3 arată o concentrație de nămol cu 50% mai mare în solurile puternic erodate cu orizont *Bt expus , comparativ cu solurile neerodate sau ușor erodate.*

Tabelul 2

Măsurători ale randamentului din 1963 pe zone cu parab.aunerde din loess *

A. *Sfeclă de zahăr*

piesă de testare	Randamentul mediu de sfeclă de sfeclă de la *b* în raport cu *a*	Randamentul mediu al frunzelor de *b* în raport cu *a*
V '	+20,9%	+ 6,2%
VI-lea	+ 14.6%	+ 29.4%
IX	+ 9%	— 1-7%
XII	+ 8.5%	— 2.1%
XI	+ 3.3%	+ 19.2%
X	+ 2,8%	+ 38,6%
Media a 6 eșantioane de pui	+ 10,0%	+ 14,9%

B. *Cereale*

piesă de testare	Randament mediu de lui *b* în raport cu *a*	Randament mediu de paie lui *b* în raport cu *a*
Secară de iarnă X	+ 0,4%	—14,5%
Orz de iarnă I	— 1.7%	+ 10.5%
Orz de iarnă VII	- 3.3%	— 3.6%
Grâu de iarnă IV	+ 4.7%	+ 10.9%
Grâu de iarnă II	+ 5,7%	+ 3,2%

*** xqm — epruvete cu câte 5 paralele fiecare:**
***a* » neerodat sau ușor erodat; *b* — puternic erodat.**

Conținut de argilă (diametru < 3 p.) , ceea ce [27]duce la o capacitate mai mare de absorbție a apei și a acesteia .

Schiller și E. Lengauer (1962) au constatat în evaluarea statistică a testelor pe câmp cu ovăz că conținutul de argilă al unui sol a avut doar un efect pozitiv asupra randamentului în boabe, conținutul optim de argilă fiind de 24-25%.

Un factor cheie pentru randamentele mai mari pe solurile cu *orizonturi Bt expuse* îl reprezintă, evident, proprietățile structurale foarte diferite ale celor două soluri. Solul neerodat are o structură sfărâmicioasă, asemănătoare plăcilor, care, datorită conținutului ridicat de nămol, are doar o stabilitate limitată și se compactează în timpul ploilor abundente. Profilul de eroziune, în schimb, prezintă o structură sfărâmicioasă, slab poliedrică, care este stabilizată prin efectul de cimentare al complexului argilos sau argilo-humus. Aceste proprietăți structurale înseamnă că un „ *sol Bt* * ” poate absorbi apa din precipitații mai rapid decât un „ *sol Ae* ”. Această proprietate este deosebit de benefică pentru alimentarea cu apă a versanților în anii secetoși și contribuie, de asemenea, la reducerea erodabilității.

Astfel, [28]în măsurători preliminare ale permeabilității utilizând metoda inelului dublu (diametru interior = 35 cm, diametru exterior = 55 cm), Lüken și Strebel au descoperit că rata de infiltrare pentru solul puternic erodat cu un *orizont Bt expus, după* o durată de testare de 4,5 ore, a fost de aproximativ trei ori mai mare decât cea pentru solul ușor erodat cu un orizont *A... expus* . Măsurătorile au fost efectuate în zona de studiu în august 1963, utilizând 5 inele duble, fiecare pe câmpuri cu miriște de cereale . • *

Ceea ce este deosebit de izbitor în rezultatele analizelor solului este faptul că, în solurile erodate, conținutul de materie organică este aproape același [29].

Întrucât o mare parte din materia organică se pierde în timpul eroziunii solului pe pante, este de înțeles că s-a observat un conținut mai scăzut de materie organică în majoritatea tipurilor de sol expuse eroziunii decât în solurile neerodate (Gracanin, 1962). Dacă conținutul de humus al orizonturilor Bf de loess expuse rămâne relativ ridicat în ciuda eroziunii, creșterea producției de masă radiculară ar fi putut crește nivelul de humus și compensa parțial pierderile de humus induse de eroziune. Rămâne de văzut în ce măsură joacă un rol posibilitatea unui efect catalitic asupra formării substanței humice de către compușii de fier prezenți în cantități mari în *orizontul Bt (* Scheffer, Meyer, Niederbunde, 1959).

---

[27] Diferența dintre conținutul de argilă din orizonturile J e și *B* 2 este de până la aproximativ 100% în profilul neperturbat. Orizonturile *B* , aduse la suprafață prin eroziune, sunt uneori mai sărace în argilă deoarece, în anumite locuri de pe versanți, se depun temporar materiale reziduale bogate în lut (depunere intermediară).

[28] Rezultate nepublicate de la Institutul Federal pentru Cercetarea Solului din Hanovra.

[29] Cantitatea de materie organică depusă și eluată în *orizontul Bt* al profilelor neerodate este de aproximativ 0,3—0,5%.

Parcela de testare cu sfeclă de zahăr a) neerodată sau ușor erodată, *n* — 6									
13.3	1 25,6	1 56.1 1	4.3	1 0,6 1	6,5 1 1,7 1 —	1 13.3	1 H,6 1	86 1	▪▪··
b) *erodat, n* = 6									
20.2	1 24,4	1	4.8	1 0,6 1	6,7 1 1,7 1 —	1 16,5	1 15.1 1	91 1	—
Piese de testare cu Cereale, a) neerodat sau ușor erodat, *n* = 5									
14.1	1 26,7	1 54,6 1	3.3	1 1.2 1	6,9 1 1,7 1 8,6	1 14.2	1 13.1 1	92 1	0,73
b) *puternic erodat, n = 5*									
21.3	1 26,4	1 48,7 1	2,7 1	1 0,7 1	7,0 J 1,5 1 8,4	1 16,6 1	1 15,5 1	94 1	1,07

*Metode aplicate de testare a solului***

VI. 8

Tabelle 3 '

Ergebnisse der Bodcnanalysen

Korngrössenverteilung in % des Feinbodens					PH (KCl)	Org. Subst.	C/N	mval/ loog Boden		Wert	(Dithio-nitlöslich) Fe_2O_3
Durchm.	2—20	20—60	60—100	100—200 (1				Wert	Wert		

Analiza granulometrică: Distrugerea substanței organice cu H_2O_2 , dispersie cu $Na_4P_2O_7$; cernere uscată și analiza particulelor conform Köhn.

Valoare pH: 0,1 n KCL, Glascktrodc.

• • Materie organică: Combustie umedă cu $K_2A_3Cr_2O_3$. Azot : Digestie Kjeldahl.

Cationi interschimbabili: extracție conform lui Mehlich cu soluție 0,2 n BaCl-trietanolamină.

Fier solubil: (solubil în ditionit) conform lui Jackson.

* Valori medii ale stratului superior al solului (0—25 cm) a 6 sau 5 parcele de testare cu pământ brun para din loess.

***!* Multe mulțumiri Dr. H. Fastabend și Dr. B. Mattiat, Hanovra, pentru efectuarea analizelor.**

Deși afirmațiile de mai sus au demonstrat un efect benefic al eroziunii solului în climatele temperate asupra solurilor brune pe bază de loess , acest lucru nu ar trebui în niciun caz interpretat ca o negare a eroziunii solului. Pe lângă distrugerea solului cauzată de șanțurile și brazdele erozionale, humusul și nutrienții valoroși transportați în aval reprezintă o pierdere semnificativă, ceea ce justifică singuri combaterea eroziunii solului. În plus, este important să se prevină ridicarea la suprafață a straturilor de loess mai puțin favorabile (orizontul C) sau a straturilor de rocă nefavorabilă prin eroziune ulterioară.

Dacă solurile brune loess erodate oferă condiții favorabile pentru randamentul culturilor solicitante, acest lucru reflectă și faptul că profilul normal al solurilor brune loess neerodate prezintă caracteristici dezavantajoase. Într-adevăr, în practică există tot mai multe plângeri conform cărora aceste soluri, în special în zonele plate în timpul vremii persistent umede, produc adesea recolte slabe și chiar eșecuri ale culturilor din cauza colmatării ușoare și a bilanțului de aer nefavorabil asociat. Deficiențele indicate aici și caracteristicile favorabile de randament ale solurilor brune erodate au condus la

întrebarea dacă aratul adânc, așa cum s-a practicat cu atât de mult succes în nord-vestul Germaniei cu soluri podzolice (Hollstein, 1960), ar putea aduce, de asemenea, o îmbunătățire durabilă a solurilor brune loess.

PROPUNERE PENTRU IMPLEMENTAREA EXPERIMENTALĂ A TURNINGULUI ADÂNC ÎN SOLURI PARABROW DIN LOESS

Ideea de a amesteca argila din subsol cu solul vegetal nisipos în solurile para-brune a apărut probabil pentru prima dată în Germania, într-o lucrare mai veche a lui Neugebauer (1945). Totuși, acestea erau soluri para-brune din morena terestră cu un conținut ridicat de pietre în subsol. Sugestia de a amesteca orizontul ^4 p și X e , foarte lut , cu orizontul Bf bogat în argilă al solurilor para-brune din loess este susținută de observația că orizontul *B t* este de obicei bine lucrat de fauna solului și conține multe depozite de reziduuri de humus și nămol. Ideea este de a realiza următoarele schimbări durabile prin cultivare în adâncime:

1) Crearea unui spațiu radicular omogen și adâncit, cu o mai mare capacitate de stocare a apei;

2) Îmbogățirea conținutului de argilă din solul vegetal cu aproximativ 50% și, prin urmare, creșterea capacității de absorbție a apei și a acesteia;

3) structuri mai puțin predispuse la colmatare și formarea de saboți de arat ;

4) Reducerea riscului de eroziune pe suprafețe cu pantă ușoară.

Se preconizează aturarea unei zone cu sol parabrun slab pseudo-yergleyat, format din loess (conținut de argilă în orizontul ^4 = 13% și în orizontul B = 25%) la o adâncime de 80-90 cm, cu titlu de probă.

LITERATURĂ

GRAÖANIN, Z., 1962, *Distribuția și efectele eroziunii solului în Croația,* p. 117, Giessen. GROSSE, B., 1963, *Asupra influenței eroziunii solului asupra randamentului semințelor Parabrown din Loess,* Z. Pflanzenemähre. Dünge. Bodenkunde, 102, 212—217.

HOLLSTEIN, W., 1963, *Harta solurilor Republicii Federale Germania, 1:1.000.000,* Hanovra. 1960, *Probleme ale cultivării în adâncime pe malul apei din nord-vestul Germaniei, Raport* de conferință nr. 28, Academia Germană de Științe Agricole, Berlin, pp. 101-106.

NEUGEBAUER, V., 1945, *Dezvoltarea bolilor solului luând în considerare procesele de formare a solului pe platourile diluviale tinere,* Soil Science and Plant Nutrition, 35, 86—107. SCHEFFER, F., MEYER, B., NIEDERBUODE, EA, 1959, *Formarea substanțelor humice sub acțiunea catalitică a compușilor de fier naturali în experimente model,* Z., Plant Nutrition and Fertilization, Soil Science, 87, 2644.

SCHILLER, H., LENGAUER, E., 1962, *Influența unor factori ai solului asupra randamentului plantelor, testată folosind o metodă grafică numerică,* Die Bodenkultur, A 13.

REZUMAT

Măsurătorile de randament au confirmat potențialul bun de randament al solurilor brune loess puternic erodate, raportat în practică. În 1963, sfecla de zahăr, în medie în șase serii de teste, fiecare cu cinci parcele de 1 m², a produs randamente de sfeclă cu aproximativ 10% mai mari (interval: 4-2,8 până la 4-20,9%) și o masă foliară cu aproximativ 15% mai mare (interval: 4-2,1 până la 4-38,6%) decât pe solurile neerodate. La cereale, această tendință a fost evidentă doar la grâul de toamnă , în timp ce secara nu a prezentat nicio diferență, iar orzul a prezentat o ușoară reducere a randamentului pe solurile puternic erodate. Proprietățile favorabile ale orizonturilor Bf au fost confirmate de rezultatele analitice . Acest efect pozitiv doar temporar al eroziunii solului nu ar trebui să fie un motiv pentru abandonarea măsurilor împotriva eroziunii solului. Amestecarea orizonturilor Ax și Bt prin intermediul culturii profunde în pământuri parabrune neerodate din loess a fost pusă în discuție.

REZUMAT

Cifrele de producție au confirmat productivitatea bună, indicată de practică, a solurilor parabrune puternic erodate, formate din loess. Sfecla de zahăr a produs în cursul anului 1963, în media a șase serii de testare cu cinci parcele de câte 1 metru pătrat, cu aproximativ 10% mai multă sfeclă (interval -1-2,8 până la 4-20,9%) și cu aproximativ 15% masă verde (interval -1-2,1 până la 38,6%) decât pe solurile neerodate. Această tendință a apărut la cereale doar pentru grâul de iarnă, în timp ce secara nu a prezentat nicio diferență, iar orzul a arătat doar o ușoară scădere a randamentului pe solurile puternic erodate. Proprietățile favorabile ale orizonturilor Bt au putut fi confirmate de rezultatele analizelor. Aceste efecte pozitive temporare ale eroziunii solului nu ar trebui să fie un motiv pentru a omite măsurile împotriva eroziunii solului. A fost discutată amestecarea orizonturilor Ax și Bf prin afânarea profundă a solurilor parabrune neerodate formate pe loess.

REZUMAT

Măsurătorile de productivitate au confirmat buna capacitate de producție a solurilor levigate cu loess, așa cum rezultă din practică. Astfel, în 1963, sfecla de zahăr a produs în medie, pentru șase serii de experimente pe 5 parcele de 1 m², un surplus de producție de aproximativ 10% față de sfeclă (limitele 4 - 2,8 până la 4 - 20,9%) și cu aproximativ 15% mai multă masă verde (limitele — 2,1 până la 38,6%) decât pe solurile neerodate. Această tendință s-a manifestat la cereale doar la grâul de toamnă, în timp ce secara nu a prezentat nicio diferență, iar orzul doar o diferență mică pe solurile puternic erodate.

Proprietățile favorabile ale orizontului B (pot fi confirmate de rezultatele analizelor. Aceste efecte pozitive temporare ale eroziunii solului nu ar trebui să conducă la omiterea măsurilor care trebuie luate împotriva eroziunii.

A. *e* și utilizarea arăturii adânci au fost discutate pentru solurile levigate pe loess neerodat .

VI. 9

CONTROLUL EROZIUNII ZONALE A SOLURILOR INTENS CULTURATE ÎN URSS

SS SOBOLEV, ID BRAUDE, AM BYALY, MN ZASLAVSKY, GA PRESNYAKOVA, IA SKACHKOV, AS SKORODUMOV, PS TREGUBOV, KL HOLUPYAK, GA CHEREMISINOVA, NK ȘI KULA

Intensificarea agriculturii sovietice, care implică un control mai eficient al eroziunii, a cerut o revizuire a practicilor zonale de control al eroziunii utilizate în prezent.

În prezent, în URSS, se fac multe pentru a proteja solurile împotriva pericolelor de eroziune hidrică și eoliană și, dacă sunt deja erodate, pentru a le restabili potențialul de fertilitate. Legile privind conservarea naturii din toate republicile unionale prevăd că ar trebui să se acorde prioritate conservării solurilor, în special a celor arabile . Republicile unionale care suferă de eroziune hidrică și eoliană au adoptat instrucțiuni specifice pentru a o combate. Și, în general, conservarea solului în Uniunea Sovietică devine rapid o chestiune de interes național. Datorită urgenței sale economice, controlul eroziunii a fost luat în discuție de Academia de Științe Agricole Lenin, convocată la începutul lunii iunie 1963, special în acest scop. Sesiunea, la care au participat și fermieri practicieni, a aprobat recomandări pentru controlul eroziunii hidrice și eoliene pentru fiecare zonă principală a țării, conform celor mai recente metode disponibile.

Riscurile de eroziune cauzate de apă și vânt pot fi evitate numai dacă controlul eroziunii devine o componentă integrantă a agriculturii intensive. Prin urmare, agricultura intensivă ar trebui să includă creșterea fertilității solului, o gestionare adecvată a terenurilor și o serie de alte practici economice, agrotehnice, de ameliorare a pajiștilor, pădurilor, precum și hidroameliorative, toate acestea fiind concepute pentru a elimina eroziunea, practici adaptate condițiilor pedoclimatice ale unei anumite zone sau regiuni. În mod similar, se aleg utilaje și echipamente speciale.

O țară vastă, cum ar fi a noastră, are un model extrem de accidentat de condiții naturale și climatice. Procesele de eroziune hidrică și eoliană au loc într-un mediu pedoclimatic și agroeconomic extrem de variat. Cu toate acestea, este posibil să se reducă numeroasele practici de control al eroziunii preferate acum în nu mai puțin numeroase regiuni la un complex interzonal de practici și să se recomande acest complex pentru principalele regiuni agricole. Astfel de practici interzonale pot fi rezumate după cum urmează:

a) arătura repetată a subsolului (fără răsturnarea orizonturilor slab fertile) pentru a distruge talpa plugului; creșterea absorbției solului, a stocării umidității; echilibrarea fluxului superficial al apei topite și a apei de ploaie; construirea unui strat arabil gros și îmbunătățit;

b) în regiuni aride intens atacate de eroziunea eoliană, dăltuirea cu miriște rămasă la suprafață;

c) Următoarele practici ar trebui abandonate (de-a lungul pantelor și de-a lungul vânturilor predominante pe câmpie): arat, cultivare, semănat, cultivarea în buzunare pătrate și prășit; pe pantele mai abrupte, oamenii ar trebui să se limiteze la cultivarea de-a lungul pantei;

d) în regiunile cu relief erodat de râpe și rigole și în cele cu eroziune proastă, arătura de contur și în fâșii;

e) supravegherea constantă a microreliefului arabil (pentru a echilibra curgerea de suprafață și a evita spălarea); umplerea și nivelarea râpelor rudimentare;

f) terenuri ocupate și îngrășăminte verzi în loc de terenuri curate;

g) fâșii tampon;

h) selecția culturilor și soiurilor adaptate solurilor erodate;

i) arat al pantelor abrupte și al solurilor ușoare, invariabil însoțit de un control adecvat al eroziunii;

j) acoperirea cu gazon și fixarea depresiunilor pre-râpă și pre-râpă în care topirea apei și precipitațiile erodează solul și inițiază râpe, iar în caz de eroziune gravă, terasarea versanților; 1

k) repararea și împădurirea râpelor și nisipurilor; împădurirea cu gazon, râpele și acoperirea terenurilor erodate de râpe și versanți montani și alte terenuri similare; împădurirea, în acest caz, este combinată cu construirea de structuri hidraulice adecvate;

l) în stepe și silvostepe, amenajarea de perdele forestiere de protecție;

m) pe terenuri afectate de eroziune, prin controlul pășunatului vitelor, de exemplu prin rotația pășunilor.

Practicile interzonale de mai sus pentru combaterea eroziunii hidrice și eoliene , adică concepute pentru toate regiunile agricole, ar trebui combinate cu practici intrazonale, adică adaptate anumitor localități (tabelul 1).

Această combinație creează un sistem regional de control al eroziunii, care urmează să fie adaptat în continuare fiecărei ferme în parte și, prin urmare, integrat în fiecare sistem agricol local.

Zonele în care predomină eroziunea hidrică includ malurile drepte ale Niprului, Volgăi, Donului, Nistrului, Prutului, Obiului, Irtîșului și ale afluenților acestora; zone muntoase precum Rusia Centrală, Volga, Donețul, Klin-Dmitrov, Transvolga de Sus și Sirtul Obsci; munți (și poalele lor) precum Crimeea, Carpații, Caucazul și Uralul; regiuni vestice precum Moldova, Ucraina de pe malul drept al Niprului, Cernoziomul Central.

Eu

Regiunea Caucazului de Nord și coasta Mării Negre, în care eroziunea rezultă în principal din ploile abundente; regiuni estice precum Volga, Ural și Siberia de Vest, în care eroziunea rezultă în principal din debitul dezechilibrat al apei topite. Regiunile cu eroziune

eoliană predominantă sunt Ucraina de Sud, Caucazul de Nord, Başkiria, regiunea Trans-Volga, Siberia şi Kazahstanul . Atât eroziunea hidrică, cât şi cea eoliană afectează o vastă regiune din URSS, care include zone cu relief disecat de râpe şi ravene la sud de următoarea linie: Balta-Kremenciug-Poltava-Harkov-Balaşov-Kuibîşev-Ufa-Novo - Troitsk-Magnitogorsk-Omsk. Cele mai importante din această zonă sunt Bazinul Donets, Ucraina de Sud, regiunile Stavropol şi Rostov, Regiunea de Frontieră Kras Nodar, Rusia Centrală de Sud şi zonele muntoase ale Volga, Başkiria, precum şi bazinele hidrografice din părţile aride ale Siberiei de Vest şi Kazahstanului de Nord.

Eroziunea prin irigaţii apare pe terenurile irigate din relief disecat din URSS europeană şi Asia Centrală.

În elaborarea controlului zonal, a trebuit să ţinem cont de faptul că, chiar şi în cadrul unei singure zone, de exemplu cea a cernoziomului, trebuie să prevaleze diferenţierea intrazonală. Astfel, în zonele din Moldova cu puţină zăpadă, unde eroziunea este rezultatul ploilor şi al topirii apelor, controlul eroziunii ar trebui limitat la sezoanele ploioase. În Moldova, trebuie acordată o atenţie deosebită solurilor cultivate pe rânduri, deoarece acestea sunt cele mai vulnerabile la eroziunea provocată de furtuni. Practici precum brazdarea între rânduri, afânarea adâncă şi brazdarea de drenaj (dacă umiditatea totală rezultată din ploaie nu poate fi reţinută în câmp) ar trebui preferate nu numai pentru Moldova, ci şi pentru malul drept al Niprului.

De pe malul stâng al Niprului (Ucraina) spre regiunea Volga (Centura Centrală a Cernoziomurilor), eroziunea este cauzată din ce în ce mai mult de debitul dezechilibrat al apei topite, mai degrabă decât de apa de ploaie. Prin urmare, eroziunea solului sub culturile pe rânduri cauzată de furtuni este controlată în mod adecvat pe pante line prin arat adânc, decrustare şi prin afânare profundă între rânduri. În aceste regiuni, protejarea terenurilor arate toamna împotriva eroziunii cauzate de apa topită devine treptat în prim-plan.

În Caucazul de Nord, în special în apropierea râului Kuban şi în acele părţi ale Moldovei cu toamnă caldă şi umedă, este bine să se practice semănatul subrăspândit, semănatul însoţitor şi semănatul postrecoltare, deoarece acestea ar trebui să ofere un control suplimentar al eroziunii.

În regiunea non-chemoziom, cu soluri demo-podzolice, controlul eroziunii variază în funcţie de relief; în bazinele hidrografice, predomină un relief cu pantă uşoară, pentru a permite un control mai extins al eroziunii; în regiunile cu topografie morenico-deluroasă, pantele sunt abrupte, determinând natura eroziunii (dezvoltarea slabă a râpelor) şi, prin urmare, natura controlului acesteia.

În prezent, controlul eroziunii în principalele zone ale ţării este intens mecanizat, adică sunt selectate complexe zonale de maşini şi echipamente pentru controlul eroziunii solului cauzate de apă şi vânt.

íx

Moldova

Banca ucraineană a râului Nipru

Malul stâng ucrainean al Niprului și zona centrală a cernoziomurilor

Regiunea Volga

Caucazul de Nord, și în special zonele Kuban și Stavropol

cernoziom și zone arid-cheș, un relief plat expus eroziunii eoliene

cu un relief disecat (Siberia și Kazahstan)

cu un relief plat expus eroziunii eoliene *

cu un relief de pescăruș-râpă

cu un relief morenic-deluros

2. 57

zone subtropicale **) zone umede ***)

W o'

zone aride ♦***)

Zonal systems of erosion control

Cultivare adâncă între rânduri, brazde sparte, - ridicare temporară între rânduri sau bătăi pe pantă , perforare cu gazon, drenaj	r	r	e	_	e	—	—
Instalarea de pereți de protecție pentru reglarea umidității în jurul râpelor și ravenelor	r	r	r	r	r	r	r
A doua recoltare pe câmpurile cultivate dens după și înainte de recoltare	r	r	e	—	r	—	—
Formarea unei structuri sfărâmicioase stabile la vânt a solului prin prelucrarea adecvată a solului	—	—	—	•—	—	e	—
Rulare inelară exclusivă pentru a preveni formarea prafului	—	—	—	r	r	r	e
Pârghii ocupate:	r	r	r	e	r	e	e
și pârloage artificiale în loc de pârloage curate	—	—	—	r	r	r	r
Dăltuirea cu miriște lăsată la suprafață	—	—	—-	e	e	r	e
Reținerea zăpezii, reglarea topirii zăpezii și tehnici similare	r	r	r	r	r	4	r
Ajustarea topirii zăpezii și tehnici similare de retenție a apei topite	—	—	—	—	—	_	_
Semănare adâncă	—	—	—	r	r	r	—
Semănatul pe rânduri al culturilor de cereale	—	—	—	e	e	e	—

Moldova

Malul bogat ucrainean al râului Nipru

Malul stâng ucrainean al Niprului și zona centrală a Cernoziomului

Regiunea Volga

Caucazul de Nord, și în special zonele Kuban și Stavropol

cernoziom și zone arid-aride , un relief plat expus eroziunii eoliene

cu un relief disecat (Siberia și Kazahstan)	Centura cernoziom a URSS-ului asiatic	
cu un relief plat expus eroziunii eoliene *		
cu un relief de pescăruș-râpă	Centura non-cernoziomică a Europei și	URSS asiatică, inclusiv soluri gazon-podzolice și silvostepă nordică
cu un relief morenic-deluros		
zone subtropicale **	Regiunile muntoase ale URSS	
zone jumide ***		
zone aride ♦***		

Organizarea specială a agriculturii montane care include controlul inundațiilor și al scurgerilor de noroi	—	—	—	—	—	—	— .	. —	—	—	r	r '	r
strict controlat al bovinelor pe pajiști alpine și subalpine și în păduri montane, cuplat cu rotația pășunilor și pășunatul în fâșii	—	_	—	—	_			*	■ *.	—	r	r	r
Arare adâncă (săpare de șanțuri)	—	—	—	—	—-	—-	—	■ —	— .	—	r	—	—
Plantații de ceai Contour	—	—	—	—	—	—	—	—	—?	—	r	—	—
Utilizarea culturilor care conservă solul, cum ar fi îngrășământul verde	e	e	—	—	—	—		———	e	e	r	e	—
Drenajul brazdelor	e	—	—	—	—	—	—	:• -—"	e	telev izor	■ r	e	— -
Aratul pe rânduri înguste	—	—	—	—	—	—		■ —	e	r	—	r	—
Controlul irigațiilor și eroziunii	—	—	—	—	—	—	—	— ■ '	—	—	r	r	r
Controlul eroziunii în timpul dezvoltării terenurilor inundabile	r	r	r	r	r	r	r	. r	rs	r			_

• Kazahstanul de Nord; vestul Siberiei, în special Kulunda; Regiunea de frontieră Krasnoyarsk.
•• Georgia, Azerbaidjan, Constituția Caucaziană a Mării Negre.
Caucazul de Nord și de Vest, părțile vestice ale Crimeei, Carpaților și ale Kazahstanului.
•* Asia Centrală, Georgia de Est și Azerbaidjan, Caucazul de Est și de Sud, Dighestan și Crimeea de Est, r — recomandate pentru producția reală e — care urmează să fie verificate prin experimente,**

REZUMAT

Intensificarea agriculturii sovietice și controlul mai eficient al eroziunii care vine odată cu aceasta au impus o revizuire a practicilor existente de control al eroziunii zonale. Deși eroziunea hidrică și eoliană se dezvoltă în condiții pedoclimatice și agroeconomice foarte diferite, din vasta varietate de practici reiese un complex de măsuri pentru toate regiunile agricole principale.

Pentru controlul riscurilor de eroziune hidrică și eoliană, complexul menționat mai sus este extins pentru a include metode intrazonale utilizate în anumite localități (vezi tabelul). Această combinație formează un sistem regional de control al eroziunii, care urmează să fie adaptat în continuare fiecărei ferme și, prin urmare, integrat în fiecare sistem agricol specific.

RELUA

Intensificarea agriculturii în URSS și controlul mai eficient al eroziunii asociat cu aceasta au făcut urgentă reexaminarea practicilor existente de control al eroziunii zonale.

Deși eroziunea hidrică și eoliană se produce în condiții de sol și climă și în exploatări agricole foarte diverse, un set de măsuri valabile pentru toate regiunile agricole principale iese în evidență din marea varietate de practici.

Pour lutter împotriva péril de l'érosion hydrique et éolienne, complexul ci-dessus est étendu pour y comprendre les méthodes intra-zonales courantes dans certaines localités (v. le tableau). Această combinație constituie un sistem regional de luptă împotriva érosinului.

REZUMAT

Intensificarea agriculturii sovietice și controlul eficient al eroziunii asociat au accelerat revizuirea metodelor existente de control al eroziunii zonale. Deși eroziunea hidrică și eoliană se dezvoltă în condiții pedoclimatice și agricole foarte diferite, marea diversitate a metodelor relevă un complex de măsuri care se aplică tuturor zonelor agricole majore. ....

Pentru a combate amenințarea eroziunii hidrice și eoliene, complexul menționat mai sus a fost extins în continuare pentru a include metodele intrazonale utilizate în mod obișnuit în fiecare localitate (vezi tabelul). Această fuziune reprezintă un sistem regional de control al eroziunii, care poate fi apoi adaptat la fiecare economie individuală și astfel integrat în fiecare sistem agricol local.

COMBATEREA EROZIONII SOLULUI ȘI A CURGERII DE NĂMÂL ÎN ZONELE MONTANE ALE UNIUNII SOVIETICE

FK KOTCHERGA. KA ALEKPEROV, VA AMBOKADZE, UK TELESHEK. SI KERIMCHANOV [1]

Aproape o treime din întregul teritoriu al Uniunii Sovietice este ocupat de munți. În unele locuri, crestele se ridică la o altitudine de 3.000—5.000 de metri. Acestea sunt adânci și marcate de o adâncime considerabilă a bazelor de eroziune locale, care este unul dintre factorii responsabili pentru abrupturile pantelor.

Precipitațiile abundente și solurile, care sunt ușor spălate de ploaie, sunt responsabile pentru scurgerile de suprafață masive și eroziunea solului, care este mult mai rapidă și mai intensă decât în zonele joase. Precipitațiile abundente și adesea dezghețul rapid al zăpezii, împreună cu ploile (plus condițiile de relief din munți, care sunt puternic râpate și erodate) pot fi cauza unor curgeri de noroi distructive.

Unul dintre factorii importanți în eroziunea solului și formarea curgerilor de noroi în regiunile muntoase ale URSS este utilizarea irațională a *suprafețele* , cu excepția condițiilor fizico-geografice. Aceasta include tăierile masive ale pădurilor montane, pășunatul haotic și arat pantele abrupte.

Scurgerea excesivă de suprafață din zonele denudate poate fi cauzată nu numai de ploile abundente, ci și de dezghețul rapid al zăpezii la începutul primăverii. Pierderea mare de apă prin scurgerea de suprafață agravează regimul hidrologic al râurilor alimentate de zăpadă și în special al celor alimentate de zăpadă și ploi. Acești factori reduc capacitatea de irigare a râurilor, necesitând lucrări de irigare și ameliorare la scară largă.

Pierderea fertilității și deteriorarea bruscă a proprietăților hidrice și fizice ale solurilor moderat erodate au redus randamentele culturilor la aproximativ jumătate, în timp ce în solurile puternic erodate, randamentele pot fi de 3-4 ori mai mici decât pe solurile neafectate.

În suprafața muntoasă adânc excavată, scurgerile se transformă ușor în eroziune. Versanții munților puternic erodați sunt practic pierduți pentru agricultură.

Datele cercetărilor indică existența unor vaste suprafețe de soluri erodate în regiunile muntoase ale Uniunii Sovietice.

[Centrală] și alte institute, URSS

Curgerile de noroi apar adesea în Asia Centrală, sudul Kazahstanului, Caucaz și Transcaucaz. În ultima vreme, atenția a fost atrasă asupra curgerilor de noroi care apar în Munții Carpați, Crimeea, regiunile estice ale Kazahstanului , regiunea muntoasă Saiano-Baikal și chiar în regiunile subtropicale ale Georgiei .

Una dintre trăsăturile caracteristice ale curgerilor de noroi este bruschețea și durata lor scurtă. Acestea transportă în josul munților o cantitate enormă de particule de sol, pietriș, rocă și uneori chiar bolovani mari. Cantitatea record de materie (aproximativ 3.000.000 m3) a fost adusă de o curgere de noroi de 4 ore de -a lungul râului Malaya-Almaatinka (în Zaali Alatau) în 1921. O altă curgere de noroi din Azerbaidjan (Kishchai) a doborât un bolovan de 127 ^{m3} ... - £

Cea mai frecventă apariție în munții Uniunii Sovietice este o curgere de noroi care cuprinde o cantitate considerabilă de scurgere solidă transportată de apă. Mult mai rare (în Georgia și Azerbaidjan) sunt curgerile de noroi care transportă noroi lichefiat sau noroi și rocă. ...

Curgerile de noroi reprezintă un pericol pentru întreprinderile industriale, unitățile hidrotehnice, căile ferate și autostrăzile și uneori chiar pentru punctele locuite mari. Acestea umplu rezervoarele de apă, ucid oameni și vite. Când ajung pe câmpuri, livezi sau podgorii, curgerile de noroi le acoperă cu roci, pietriș și nămol.

Pierderile uriașe provocate de scurgerile de noroi au fost principalul motiv pentru care lupta împotriva scurgerilor de noroi în Asia Centrală a început încă din anii optzeci ai secolului trecut. În Georgia, aceasta a început doar zece ani mai târziu. La acea vreme, s-a recomandat inofensivizarea scurgerilor de noroi prin efectuarea de lucrări de împădurire în bazinele erodate.

Abia după Marea Revoluție Socialistă din Octombrie din 1917, eroziunea solului și combaterea scurgerilor de noroi au fost preluate de stat și transferate la o bază planificată. Imediat după revoluție, au fost luate măsuri drastice pentru a proteja pădurile împotriva incendiilor și a tăierilor iresponsabile. În majoritatea zonelor montane, tăierea lemnului și pășunatul vitelor au fost interzise. Ceva mai târziu, lucrările de ameliorare a munților au fost reluate, punându-se accentul principal pe combaterea scurgerilor de noroi.

În prezent, în țară se desfășoară lucrări ample pentru dezvoltarea regiunilor montane și de aceea se impune ameliorarea zonelor montane pentru a îmbunătăți regimul hidrologic, pentru a combate eroziunea solului și formarea de scurgeri de noroi, precum și pentru a crește productivitatea zonelor montane. Aceste sarcini necesită măsuri mai ample. În prezent, se acordă o mare atenție utilizării speciilor de arbori valoroase, a nucilor și a pomilor fructiferi în lucrările de împădurire. În munții Asiei Centrale și ai Crimeii se amenajează livezi și podgorii.

Se utilizează pe scară largă instalațiile hidroingenice pentru combaterea scurgerilor de noroi în Asia Centrală, Transcaucaz și alte regiuni muntoase ale Uniunii Sovietice. Scopul lor principal este de a asigura evacuarea în siguranță a scurgerilor de noroi dincolo de zona amenințată direct de acestea.

Experiența acumulată în cele opt decenii de muncă arată că cele mai bune rezultate în combaterea eroziunii solului și a formării curgerilor de noroi în regiunile montane se obțin prin semănatul la scară largă.

a culturilor perene , amenajarea livezilor, podgoriilor și așa mai departe. Instalațiile hidrotehnice sunt singure neputincioase în combaterea eroziunii solului și a formării - curgerilor de noroi; acestea sunt eficiente doar în combinație cu alte măsuri.

Cercetările privind ameliorarea terenurilor montane în Uniunea Sovietică se

desfăşoară la scară foarte largă. Acestea au ca scop studierea naturii proceselor de eroziune şi curgere a noroiului şi dezvoltarea de măsuri eficiente pentru combaterea acestor pericole. Lucrările de ameliorare a terenurilor montane implică cheltuieli mari de forţă de muncă şi acesta este unul dintre motivele pentru care s-au făcut încercări persistente de a reduce costul acestor lucrări şi de a le face mai puţin solicitante din punct de vedere al forţei de muncă.

Cercetări ample au fost efectuate în domeniul mecanizării agriculturii pe versanţii montani şi al mijloacelor de combatere a eroziunii solului şi a formării curgerilor de noroi. Testele diferitelor utilaje pentru construcţia de autostrăzi şi alte unelte, efectuate de Institutul de Cercetare Silvică din Asia Centrală şi Institutul de Cercetare Silvică şi Mecanizare al URSS, şi adaptarea lor la lucrul în munţi, au făcut posibilă dezvoltarea de utilaje capabile să funcţioneze pe pante cu o pantă de 35 şi chiar 40°.

Diverse centre de cercetare şi birouri de proiectare studiază problema eroziunii solului şi a combaterii scurgerilor de noroi, cu scopul final de a elabora metode opţionale. Această activitate este coordonată de Comisia permanentă pentru eroziunea solului din cadrul Institutului de Sol Dokuchaev şi, de asemenea, de Comisia pentru scurgeri de noroi din cadrul Institutului de Geografie al Academiei de Ştiinţe a URSS. O serie de republici unionale din URSS au înfiinţat, de asemenea, comisii pentru eroziune şi scurgeri de noroi.

Lucrările de ameliorare a zonelor montane desfăşurate în ţară urmăresc sarcina de a îmbunătăţi regimurile hidrologice, de a preveni, stopa sau cel puţin de a reduce eroziunea solului şi procesele de curgere a noroiului, de a creşte productivitatea teritoriilor montane şi de a readuce în agricultură terenurile pierdute din cauza eroziunii. Măsurile de protecţie trebuie să prevadă etape care să asigure restabilirea productivităţii zonelor montane şi a câmpiilor adiacente. Trebuie să se ţină cont pe deplin de cerinţele economiei naţionale şi de caracteristicile fizice şi geografice ale regiunii în care se desfăşoară lucrările de ameliorare a zonelor montane.

În unele regiuni, lucrările de ameliorare a munţilor pot urmări şi alte sarcini, cum ar fi utilizarea deversărilor de nămol pentru alimentarea cu apă şi irigaţii, propagarea ierburilor perene.

Experienţa practică şi datele cercetărilor arată că soluţionarea sarcinilor menţionate mai sus poate fi realizată doar prin combinarea măsurilor organizaţionale, silvice, de ameliorare a mediului, agricole şi de altă natură.

MĂSURI ORGANIZAŢIONALE

1. Utilizarea corectă a zonelor montane cu specializarea raţională a întreprinderilor, având în vedere atât exploatarea profitabilă, cât şi prevenirea eroziunii solului şi a formării curgerilor de noroi.

2. Îmbunătățirea compoziției și stării pădurilor montane, sporind ameliorarea și importanța lor economică.
.... 3. Îmbunătățirea pășunilor, creșterea productivității și a - calităților de protecție a solului.

MĂSURI AGRICOLE.

1. Introducerea unor metode agricole care asigură o protecție eficientă împotriva eroziunii.
2. Aplicarea metodelor agricole în cultivarea culturilor pe pante montane care previn scurgerile de suprafață și eroziunea solului.
3. Cultivarea culturilor perene, a culturilor tehnice, a livezilor, a podgoriilor etc.

MĂSURI DE ÎMPĂDURIRE

1. Împădurirea versanților munților.
2. Lucrări forestiere în văile râurilor.
3. Lucrări forestiere în conurile de curgere a noroiului.

MĂSURI DE ÎMBUNĂTĂȚIRE

Eu

1. Măsuri de ameliorare de-a lungul versanților munților.
2. Construirea de instalații hidroingenice de-a lungul albiei noroiului.
3. Construirea de instalații hidrotehnice la conurile de curgere a noroiului și la locurile care necesită protecție.

Măsurile care vizează îmbunătățirea regimului hidrologic, combaterea eroziunii solului și a scurgerilor de noroi, precum și creșterea productivității zonelor montane trebuie să cuprindă întregul bazin hidrografic al scurgerilor de noroi. Dacă aceste măsuri sunt inadecvate și nu înlătură pericolul formării scurgerilor de noroi, ele ar trebui implementate și în conurile de curgere a noroiului.

Toate acestea explică de ce măsurile organizatorice și celelalte măsuri sunt atât de importante în zonele montane. Acestea au ca scop facilitarea restaurării unei vegetații puternice, care ar crește rezistența la eroziune și productivitatea solului montan.

Combinația de măsuri antierozionale și anticurgeri de noroi trebuie să varieze în funcție de diferitele tipuri de sol și teren. Pe terenurile aflate sub rezervația forestieră de stat, toate lucrările se concentrează pe dezvoltarea maximă a pădurilor, pe creșterea copioasă a tuturor poienilor și a altor spații fără pădure. De asemenea, trebuie să existe lucrări ample de împădurire pe rezervația funciară de stat. În ceea ce privește terenurile utilizate de fermele colective, acolo, combaterea eroziunii și a curgerilor de noroi trebuie efectuată în conformitate cu cerințele de exploatare la maximum și de păstrare a terenurilor cultivate.

REZUMAT

Factorii naturali și manifestările eroziunii solului și ale acestora

care trebuie aplicate în vederea conservării solului.

RELUA

On analysis les facteurs naturels et les forms sub which se manifestent 1 erosion and coulées boueuses in les regions montagneuses de l'URSS
Pe expuse les recherches effectuées concernant ces processus, les mesures d'organisation, agrotechniques, amélioratives et d'afforestation à appliquer en vue de la conservation du sol.

REZUMAT

Sunt analizați factorii naturali și manifestările eroziunii solului și ale scurgerilor de noroi în regiunile muntoase ale Uniunii Sovietice.
Sunt prezentate studiile efectuate în legătură cu aceste procese, precum și măsurile organizatorice, agrotehnice, ameliorative și de reîmpădurire care trebuie aplicate pentru conservarea solului.

CÂTEVA OBSERVAȚII ASUPRA EROZIONĂRII SOLULUI ÎN REGIUNILE MUNTANOASE ALE RSS ARMEANĂ

KH. P. MIRIMANIAN[XXX]

RSS Armenia este o țară muntoasă, cu canioane adânci , văi fertile, platouri montane și vârfuri înalte înzăpezite. Relieful montan al Armeniei este rezultatul proceselor de formare a munților și al activităților vulcanice. Grosimea imensă a rocilor eruptive din Armenia este compusă din bazalte, trahite, tufuri etc., în timp ce munții cutați sunt din roci sedimentare antice. Altitudinea Armeniei este cuprinsă între 600 și 4.000 m deasupra nivelului mării. Este înconjurată pe toate părțile de lanțuri muntoase înalte, prin urmare are o climă continentală variabilă. Vara este foarte caldă, până la 40°C, iar iarna este înzăpezită și foarte rece, până la 33°C. Temperatura medie anuală este de *4-12* °C, iar precipitațiile medii anuale sunt de 250-600 mm. Învelișul vegetal este foarte diferit - în partea inferioară a republicii, la o altitudine de 700-1.000 m. se observă vegetație semideșertică, în timp ce în zonele înalte de 1.500—2.000 m. — se pot observa stepe montane (Stipa Stenophylla etc.) și pajiști alpine frumoase și mai înalte. Sub influența condițiilor naturale menționate, în Armenia găsim soluri semideșertice, foarte ușor umos carbonatice , soluri umose cultivate prin irigații, soluri saline și alcaline, soluri castaniforme moderat umose, soluri negre adânci foarte umose (cernoziomuri), soluri de pajiște montană puternic umose, destul de levigate, soluri mlăștinoase, soluri forestiere. În Armenia, diferite condiții naturale și, în primul rând, montane au contribuit la răspândirea pe scară largă a eroziunii solului.

În cazul accelerării eroziunii pe versanții munților, culoarea terenului se schimbă treptat de la un subsol închis la unul deschis, cu deficit de umiditate, iar randamentul câmpului scade progresiv. Eroziunea solului în regiunile muntoase din Armenia depinde în mare măsură de diferitele condiții de cultivare a terenurilor , de înclinația și extinderea versanților munți, de tipurile de soluri și roci-mamă, de precipitații, de expunerea versanților, de acoperirea vegetală și așa mai departe.

Investigațiile noastre de-a lungul anilor ne-au adus următoarele concluzii cu privire la unele aspecte ale dezvoltării eroziunii solului în Armenia , și anume:

În părțile superioare ale versanților munți, gradul de eroziune a solului este mai mic. În părțile mijlocii ale versanților devine mai abrupt, iar în cele inferioare

[XXX]Laboratorul de Sol al Institutului Agricol Armean, URSS

În anumite părți, gradul de eroziune a solului scade oarecum, depunând o anumită cantitate de materie solidă. Și toate acestea se reflectă asupra grosimii orizontului umos al solurilor, conținutului de humus și texturii solurilor de pe părțile pantelor menționate mai sus. De exemplu, pe pantele din Ilandag (regiunea Akhta) avem următoarele date:

Altitudine	Grosimea - orizontului umed (cm)	Humus (%)	Suma fracțiilor % < 0,01 mm
2200 în	62	7.7	50—70
1800 metri	40	3,00	26—30
1600 metri	100	4.5	32—45

În cazurile în care pantele muntoase sunt acoperite cu pădure și vegetație densă de turbă până la linia de demarcație a apei, eroziunea solului are loc foarte lent, adesea scurgerea apei lipsește sau aceasta nu este murdară (Agrnagan). Dar acolo unde vegetația forestieră acoperă doar părțile de mijloc ale versanților și mai sus decât pădurea, iarba de pajiște este distrusă de vite sau terenul este arat, pădurea nu salvează solul de eroziune: apa de scurgere trece prin pădure, conținând o cantitate mare de materie solidă (Kirovakan, Dilijan).

În plus, în dezvoltarea eroziunii solului, expunerea versanților joacă un rol important, solurile de pe versanții nordici având mai multă materie organică, mai multă grosime și textură grea și fiind acoperite cu iarbă groasă și gazonoasă, prin urmare, eroziunea solului pe acești versanți are loc foarte lent. Dar pe versanții sudici, în condiții similare, grosimea orizontului humic al solurilor este mică, materia organică este mai puțină, textura este ușoară - eroziunea solului este foarte puternică. De exemplu, în apropierea satului Solak, avem următoarele cifre:

	Grosime	Humus %	CO2, %	Suma fracției %.	
				< 0,01 mm	3—0,25 mm
Versanții nordici	60 cm	5.5	4.3	64,6	18,8
Versanții sudici	30 cm	0,8	13,5	37,3	47,0

În Armenia, unul dintre cei mai importanți factori ai eroziunii solului este topirea zăpezii și scurgerea apei din zăpadă. Când zăpada se topește foarte repede și solul este înghețat până la o adâncime de 10-20 cm, observăm o pierdere foarte mare de materie solidă. Dar în cazul în care solul nu este înghețat și zăpada se topește lent, solul absoarbe toată apa provenită din topirea zăpezii, eroziunea solului are loc foarte lent. De aici este clar că reglarea acumulării și topirii zăpezii este foarte importantă pentru controlul eroziunii solului.

Viteza eroziunii solului depinde de natura solurilor și a rocilor-mamă. Grosimea bogată, textura grea și solurile negre granulare din Armenia

I

sunt în general mai puțin expuse eroziunii, iar solurile formate pe roci vulcanice (bazalte) sunt, de asemenea, mai puțin expuse. Solurile care conțin o cantitate mică de materie organică, sunt superficiale și au o textură ușoară, contribuie mai mult la eroziune. Solurile din Armenia, care se formează pe depozite cutate, pierd foarte ușor orizontul arabil superior.

În ceea ce privește pantele abrupte, există o diferență vizibilă între suprafețele plane și cele rugoase: în cazul unei suprafețe plane, distrugerea solului este mai mică decât în cazul unei suprafețe rugoase. În ultimul caz, când apa de scurgere se adună în zonele concave, rezistența apei crește și, prin urmare, gradul de eroziune a solului este tot mai mare.

Aratul terenurilor pe pante abrupte, supraîncărcarea pășunilor montane, explorarea excesivă a pădurilor și aratul neregulat al solurilor în jos) — toate acestea favorizează eroziunea solului, iar pe pantele de 15—20° și peste, acestea formează brazde adânci (râpe, rigole).

În cele din urmă, este necesar de menționat că există și alți factori de eroziune a solului. De exemplu, în cazul unor precipitații uniforme, eroziunea solului este mai mică decât în cazul în care aceeași cantitate de ploaie cade doar pentru o perioadă scurtă de timp. Pe pantele mai abrupte, eroziunea solului este mai vizibilă decât pe cele mai puțin abrupte. În plus, s-a observat că pe pantele mai mari pierderea de materie solidă este în general mai mare decât atunci când distanța dintre linia de demarcație a apei și fundul văii este mai mică.

Având în vedere timpul scurt disponibil pentru această comunicare, ne limităm la concluziile investigațiilor noastre menționate mai sus. Guvernul RSS Armene, prin decizia sa specială din 1958, a declarat legea protecției naturii; în aceeași decizie, guvernul a dispus câteva măsuri importante pentru protejarea solurilor împotriva eroziunii, și anume: interzicerea arăturii pe versanții montani cu înclinație mai mare de 16° și arătura pantelor descendente, s-a cerut plantarea de arbori forestieri pe versanții montani și așa mai departe. Conform deciziei guvernului menționate mai sus , Comisia pentru conservarea naturii a Academiei de Științe a RSS Armene și alte instituții științifice ale Republicii au sugerat o serie de măsuri pentru controlul eroziunii solului, inclusiv rotația culturilor, aratul pe contur, cultivarea în fâșii, aratul versanților în direcția liniilor orizontale, plantarea de păduri, semănatul ierburilor, terasarea și înclinarea versanților, traversarea terenurilor arabile, săparea adâncă a pământului prin zăpadă, colectarea zăpezii și așa mai departe.

REZUMAT

În condițiile montane ale Armeniei, gradul de eroziune a solului și de distrugere a acestora depinde de vegetația naturală, înclinația versanților munți, tipurile de soluri și expunerea rocilor-mamă ale versanților, cultivarea terenurilor și așa mai departe.

Pentru conservarea solurilor în Armenia, se propun rotația culturilor, plantarea pădurilor, semănatul ierburilor , terasarea și înclinarea pantelor, arat orizontal, pământarea în formă de jgheab, brazdele adânci, aratul pe contur, culturile în fâșii, colectarea zăpezii și așa mai departe.

VI. n

REZUMAT

În condițiile munților din Armenia, gradul de eroziune și distrugere a solului depinde de vegetația naturală, abrupturile versanților munți, tipurile de soluri și roci-mamă, expunerea versanților, cultivarea solului etc.

Pour la conservation des sols en Arménie, on proposing l'assolement, l'afforestation, l'ensemencement des herbes, l'aménagement de terrasses et l'endiguement des pentes, le labor horizontal, la pratique de sillons profonds, le labor suivant les courbes de stufe, les cultures en bandes, l'entassement des neiges.

REZUMAT

În condițiile montane ale Armeniei, gradul de eroziune a solului și de distrugere a acestuia depinde de vegetația naturală, panta versanților munți, tipurile de sol și roca-mamă, expunerea versanților, cultivarea solului etc.

se recomandă rotația culturilor, împădurirea, înierbarea, terasele și terasamentele de pantă, arătura orizontală, brazdele adânci, lucrările de contur, cultivarea în fâșii, greblarea zăpezii etc.

CONDUCTIVITATEA ELECTRICĂ A EXTRACTULUI DE SATURAȚIE CA INDICE AL SALINITĂȚII SOLULUI

ABDEL AZIZ M. GHAITH \ MOUNIR TANIOUS MIKHAIL[31 32]

INTRODUCERE

Salinitatea ar putea fi considerată una dintre problemele majore care afectează productivitatea solurilor egiptene. Deoarece irigațiile perene, împreună cu drenajul inadecvat, mențineți pânza freatică la un nivel apropiat de suprafața solului. Acest lucru duce la evaporare ridicată și acumulare de sare, ceea ce provoacă salinitatea solului.

Solurile saline sunt cele care conțin cantități de săruri solubile suficiente pentru a împiedica creșterea economică normală a plantelor. Astfel de soluri se găsesc fie în locuri mici printre terenurile cultivate nesaline, fie formând zone cultivate mari. De asemenea, acestea cuprind întreaga parte a terenurilor sterile din Valea și Delta Nilului și sunt incluse în programul de expansiune orizontală. Efectul sărurilor solubile din sol asupra plantelor în creștere depinde de mai mulți factori, dintre care cei mai importanți sunt:

1) tipul și cantitatea de săruri,
2) distribuția sărurilor în profilul solului,
3) textura solului și permeabilitatea la apă,
4) tipul de plantă și toleranța sa la sare,

Acest lucru dovedește necesitatea analizelor de sol și a estimării gradului de salinitate a solului pentru o cultivare și o recuperare a solului cu succes.

OBIECTUL PREZENTEI INVESTIGAȚII

Prezentul studiu își propune:

1) comparația dintre evaluarea gradului de salinitate a solului prin măsurarea conductivității electrice a extractului saturat de pastă de sol și prin determinarea conținutului de săruri solubile din sol;
2) studierea relației dintre conductivitatea electrică și concentrația sărurilor solubile din extractul de saturație.

---

[1] Director al secției de studii pedologice, Ministerul Agriculturii, UAR
[32]Specialist, secția de studii pedologice, Ministerul Agriculturii, UAR

Au fost adoptate mai multe metode pentru determinarea salinității solului, care includ extracția sărurilor solubile în apă din sol și determinarea ulterioară a sărurilor din soluția obținută.

Metoda de extracție a sărurilor solubile variază în funcție de scopul și metodele de analiză. Breazeales și McGeorge (1926) au afirmat că, de obicei, digestia solului în apă distilată de 20 de ori greutatea sa, la 100°C, produce practic tot carbonatul de sodiu prezent. Piper (1950) sugerează un extract de apă din sol în proporție de 1:5 pentru determinarea sărurilor solubile.

Mulți cercetători preferă să efectueze estimarea la limite inferioare de umiditate. Burd și Martin (1923) expun 2 kilograme de sol, după adăugarea a 400 ml de apă distilată, la o presiune ridicată, care atinge 100 lbs pe inch pătrat, pentru a obține extractul de sol. Reitmeier (1946) folosește membrana de presiune pentru obținerea soluției într-un mod similar. Metodele de deplasare au fost aplicate de White și Ross (1937) pentru extracția soluției de sol în intervalul de umiditate de teren. Laboratorul de Salinitate din SUA aplică extractul saturat de pastă de sol pentru determinarea sărurilor solubile (Richards, 1954).

Modificările raportului sol/apă aplicat pentru extracția sărurilor solubile afectează determinarea, datorită solubilităților variabile ale diferitelor săruri și schimbului de ioni dintre complexul argilos și soluție. Prin urmare, este mai fiabil să se evalueze salinitatea și să se determine diferitele săruri solubile folosind extracte din soluția de sol în intervalul de umiditate al terenului. Aceste extracte ar indica concentrațiile de sare la care sunt supuse rădăcinile plantelor, în teren.

Totuși, dificultatea de a obține astfel de extracte, care necesită mult timp și instalații speciale, face ca extractul saturat de pastă de sol să pară a fi cel mai convenabil extract utilizat în analizele de rutină din următoarele motive;

1. Ușurința preparării pastei și obținerii extractului prin filtrare în vid.
2. Procentul de saturație este direct legat de capacitatea câmpului. Cantitatea de săruri din soluție este de obicei estimată prin una dintre următoarele metode:

a) gravimetria, care este metoda cea mai precisă;

b) rezistența electrică sau conductivitatea extractului din care poate fi contribuită o concentrație rapidă tentativă de sare. Aceasta este o tehnică mai recentă, utilizată de mult timp pentru estimarea sărurilor solubile din soluri (Whitney și Means 1897);

„c) greutatea totală a diferiților cationi și anioni solubili după estimarea lor separată. Aceasta produce rezultate aproximative. De obicei, se utilizează doar pentru verificarea încrucișată a rezultatelor analizelor complete ale extractului de sol prin compararea - sărurilor totale solubile cântărite efectiv cu suma calculată a greutăților diferiților ioni în soluție.”

Au fost efectuate cercetări pentru a studia relația dintre conductivitatea electrică și concentrația sărurilor solubile. Kaddah (1953) a studiat această relație în extracte de apă din sol (1:20) din 67 de probe de sol. Eid și El-eithy (1958) au determinat

conductivitatea electrică și cantitatea de săruri solubile în extractele de apă din sol (1:5) din 50 de probe de sol și au găsit o corelație extrem de semnificativă de 0,937.

Au fost sugerate mai multe limite arbitrare pentru salinitate pentru a distinge solurile saline de cele nesaline. Kearney și Scofield (1936), Sigmond (1938) au considerat că plantele încep să fie afectate negativ pe măsură ce conținutul de sare al solului depășește 0,1%, în timp ce Thompson (1957) consideră că solurile saline conțin mai mult de 0,2% săruri solubile. Scofield (1942) consideră că un sol este salin atunci când soluția extrasă din pasta saturată are o valoare a conductivității electrice de 4 mmhos/cm sau mai mult la 25°C. Aceasta este adoptată de Laboratorul de Salinitate din SUA și, de asemenea, de Secția de Studii ale Solului din cadrul Ministerului Agriculturii din Egipt, după cum urmează:

Conductivitatea extractului de saturație în mmhos/cm la 25°C Mai puțin de 4 mmhos/cm De la 4—8 mmhos/cm De la 8—16 mmhos/cm Peste 16 mmhos/cm

Degree of soil salinity

Nonsaline Moderate salinity High salinity Very high salinity

Selecția eșantioanelor i

Pentru desfășurarea prezentei investigații au fost selectate 58 de probe de sol, cu textură, săruri solubile, carbonat de calciu și conținut de gips foarte diferite.

MATERIALS AND METHODS

Metode de *analiză*

1. Extractul de saturație. Pastele de sol saturate au fost preparate și extractele obținute conform metodei recomandate de Richards (1954).
2. Extractele de apă din sol în proporție de 1:20. 25 de grame din fiecare probă de sol au fost agitate cu 500 ml de apă distilată într-un agitator mecanic timp de o oră. Amestecul a fost apoi filtrat pentru a obține extractul de sol.
3. Determinarea conductivității electrice, a totalului sărurilor solubile și a diferiților cationi și anioni în extractele anterioare de apă din sol (Richards 1954).
4. Sulfați au fost determinați prin diferența dintre suma cationilor și cea a celorlalți anioni estimați.
5. Săruri totale solubile (Piper, 1950): Un volum adecvat de extract de sol (50 ml în cazul extractului de apă din sol 1:20 și 5 ml în cazul extractului de saturație) a fost evaporat până la uscare și s-a obținut greutatea reziduului uscat în etuvă (la 105°C).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Din tabelul 1 se poate demonstra că:

a) Probele de sol nr. 1-13 cu conductivități electrice ale extractului de pastă saturat, mai mici de 4 mmhos/cm la 25°C, au un conținut scăzut de săruri solubile care nu depășește 0,14%, determinat în extractul de pastă. Conform limitei aplicate pe scară largă solurilor saline, cum ar fi cele cu un conținut de sare solubilă mai mare de 0,2 y, aceste probe de sol depășesc limita și, prin urmare, sunt considerate neialine. Acest lucru este în concordanță cu considerarea lor ca neialine în ceea ce privește conductivitatea electrică a extractului de saturație și scara de clasificare a salinității adoptată de secțiunea de studiu al solului.

Tabelul 1

Conductivitatea electrică determinată în extracte saturate și diluate (1:20)

Număr ul eșanti onului	Procentul de saturație	Determinări ale extractului de saturație		Determinări 1:20 ale extractului de apă din sol	
		Conductivita te electrică mmhos/cm la 25°C	TSS % (pe bază de sol)	Conductivitate electrică mmhos/cm la 25°C	% TSS 1 (pe bază de sol) 1
1	19	0,73	0,010	0,08	0,18
2	77	0,87	0,054	0,15	0,24
3	24	1,68	0,032	0,10	0,21
4	75	1,85	0,096	0,19	0,38
5	37	1,96	0,046	0,09	0,16
6	80	2,00	0,102	0,14	0,29
7	66	2.23	0,092	0,70	1,36
8	36	2.29	0,072	0,21	0,41
9	38 de ani	2,60	0,059	0,15	0,22
10	52	3,00	0,097	0,22	0,37
11	72	3,25	0,141	0,25	0,48
12	33 de ani	3,75	0,107	0,20	0,35
13	42	3,90	0,103	0,25	0,52
14	65 de ani	4.20	0,222	0,29	0,50
15	66	4.36	0,198	0,29	0,54
16	73	4,70	0,303	0,42	0,67
17 ani	72	5.18	0,331	1.12	1,82
18 ani	60	5.21	0,230	0,28	0,36
19	53	5,50	0,214	0,27	0,37
20	18 ani	6.10	0,070	0,11	0,16
21 de	100	6,72	0,600	0,59	0,91
22	37	6,82	0,175	0,58	1.03
23 de	88	7.20	0,595	2,56	4,94
24	73	7,60	0,448	0,47	0 72
	91	7,72	0,550	0,65	0,99
26	28 de ani	7,95	0,170	0,20	0,38
27	79	8.05	0,510	0,50	0,64
28 de	23 de ani	8.40	0,120	0,21	0,35
29	41	8,60	0,310	1.10	1,66

Tabic / (continuare)

Eşantion Nu.	Procentul de saturație	Determinări ale extractului de saturație		Determinări 1:20 ale extractului de apă din sol	
		Conductivitate electrică mmhos/cm la 25°C	TSS % (pe bază de sol)	Conductivitate electrică % TSS	
				mmhos/cm la 25°C	(pe bază de sol)
30	26	8,70	0,190	0,23	0,42
31 de	85	9.20	0.700	1.53	2.34
32	67	9.90	0.570	1.12	1.70
33 de	77	10.40	0.710	0.72	1.10
34	79	11.00	0.670	0.68	0.96
35 de	46	11,70	0.360	0,54	0,95
30	89	13.30	1.140	2.09	3.71
37	66	14.20	0.910	1.14	1.76
38 de	66	14.60	0-780 -	• 1,00	1.46
39	45 de	14.80	0.460	0.68	0.90
40	66	15,70	0,690	0,80	1,09
41	66	17,00	0,810	0,86	1.19
42	92 -	17.50	1.180	0.90	1.18
43	22	20.30	0.340	0.44	0.67
44	21 de	24.46	0.340	0.42	0.79
45 de	98	26.90	1.940	1.59	2.30
46	63	34.20	1.690	2.34	3.20
47	22	38.90	0.590	2.28	3.84
48 de	42	42.40	1.440	2.39	3.80
49	24	44.50	0.790	2.93	5.18
50	30	55,60	1.170	3.37	5.47
51	47	65,30	2.950	2,90	4.24
52	18 ani	66.70	0.850	2.70	4.33
53	92	75.40	6.190	5.50	6.89
54	39	86.20	3.190	3.50	4.97
55 de	38 de	89.18	3.300	4.52	7.02
56	80	91.90	6.370	5.72	7.48
57	30	112.20	2.920	5.10	8.08
58	24	127,30	2.570	4.06	6.11

Când salinitatea solului este determinată din sărurile solubile estimate în extractul de apă din sol în proporție de 1:20 pentru aceste probe, se obțin valori mai mari. Procentele de sare solubilă estimate în acest caz variază între 0,16% și 0,52%, cu excepția probei nr. 7 care prezintă un procent de sare mai mare (1,36%) datorită prezenței unor cantități mai mari de sulfat de calciu (gips).

b) În probele de la nr. 14 la 26 cu conductivități electrice cuprinse între 4 și 8 mmhos/cm în extractul de saturație, procentul de săruri solubile (exprimat în funcție de sol) fluctuează între 0,17 și 0,6%, așa cum este determinat în același extract, cu excepția probei nr. 20, unde se constată că este de 0,07%. Proba nr. 20 reprezintă un sol nisipos cu un procent de saturație a apei scăzut, de 18%. Majoritatea acestor probe au un conținut de sare, determinat în extractul de saturație, care depășește limita de 0,2% pentru soluțiile nesteline.

soluri, cu excepția probelor de sol nisipos nr. 20 și 26, precum și a probei de sol cu textură medie nr. 22, unde se întâmplă să fie 0,07%, 0,17% și, respectiv, 0,18%. Aceste ultime 3 probe sunt considerate moderat saline, având în vedere ratele de conductivitate electrică, și nesaline în ceea ce privește conținutul estimat de sare .

Conținutul de sare solubilă al acestui grup de probe, determinat în extract de apă din sol 1:20, este cuprins între 0,36 și 1,03%. Prin urmare, acestea sunt considerate saline, cu excepția probei de sol nisipos nr. 20, unde se constată o valoare de 0,16%. În probele nr. 17 și nr. 23, bogate în gips, acest procent crește până la 1,82, respectiv 4,94%.

c) Al treilea grup de probe de sol (de la nr. 24 la nr. 40) cu saturație

Extractele de rație cu conductivități electrice cuprinse între 8 și 16 mmhos/cm au relevat conținuturi de săruri solubile cuprinse între 0,31 și 1,14%, cu excepția probelor nr. 28 și 30 care au textură nisipoasă, unde acestea au scăzut la 0,12 și, respectiv, 0,19% față de sol, așa cum s-a determinat în extractul de saturație.

Folosirea unui extract de apă din sol în proporție de 1:20 pentru determinarea salinității în acest lot de probe a rezultat într-o variație a procentului de sare solubilă între 0,64 și 1,76%, cu excepția celor două probe de sol nisipos nr. 28-30, unde acesta a scăzut la 0,35 și, respectiv, 0,42%. În cele două probe de sol nr. 31 și 36, care conțin cantități mari de gips, acest procent a fost de 2,34 și, respectiv, 3,71%. Astfel, probele de sol de la nr. 27 la nr. 40 ar putea fi considerate ca fiind foarte saline fie în ceea ce privește conductivitatea electrică, fie procentul de sare solubilă exprimat în raport cu solul.

d) Probe de sol (de la nr. 41 la nr. 58) în care „conformitatea electrică”

Productivitatea extractului de saturație a depășit 16 mmhos/cm la 25°C, conținutul determinat de sare solubilă al acestor soluri a depășit 0,8% atunci când a fost determinat în extractul de saturație. În probele de sol nisipos nr. 43, 44, 47 și 49, procentul a scăzut la 0,34, 0,34, 0,59 și respectiv 0,79% . Proba de sol nr. 56 a avut cea mai mare valoare, de 6,37%.

În extractul de apă din sol (1:20), sărurile solubile estimate au variat între 1,18 și 8,08%, exprimate în raport cu sol, în timp ce în solurile cu textură grosieră (probele nr. 43 și 44) acestea au fost de 0,67%, respectiv 0,79% .

De fapt, există o mare diferență între evaluarea salinității solului prin măsurători ale conductivității electrice și prin determinări ale procentului de sare solubilă. Conductivitatea electrică indică concentrația de sare în soluție și aceasta variază în soluri cu texturi diferite, care au același conținut de sare, dar diferă în procentele de saturație.

Fabula 2, care include analizele unor probe tipice, oferă dovezi ale efectului texturii variate asupra discrepanței dintre estimarea salinității din conductivitatea electrică a extractelor de saturație și

evaluarea salinității din procentele de sare solubilă.

Referindu-ne la tabelele 1 și 2, se observă o creștere apreciabilă a cantității de săruri prezente în sol, solubile în extract de apă din sol în proporție de 1:20, față de cea din extractul saturat de pastă. Acest lucru influențează considerabil

Tabelul 2

Salinitatea solului apreciată prin măsurători ale conductivității electrice și procentului de săruri solubile

Eșantion	Procent de saturație	Extract de saturație Determinații				1:20 Determinări exacte ale apei din sol	
		CE mmhos/cm.	Salinitate Diplomă	TSS % (pe sol) Bază)	Gradul de salinitate	TSS % (pe Sol Bază)	Gradul de salinitate
4	75	1,85	non-salină	0,096	non-salină	0,384	moderat
5	37	1.96		0.046	"	0.160	non-salină
14	65 de ani	4.20	moderat	0.222	moderat	0.500	moderat
15	66	4.36		0.198	non-salină	0.540	ridicat
11	72	3.25	non-salină	0.141	vv	0.480	moderat
20	18 ani	6.10	moderat	0.070		0.160	non-salină
28	23 de ani	8.40	ridicat	0.120		0.350	moderat
29	•41	8.60	ridicat	0.310	moderat	1.660	foarte ridicat
31	85	9.20	ridicat	0,702	ridicat	2.340	foarte ridicat

procentul de săruri solubile (pe bază de sol), determinat în ambele extracte. O astfel de creștere poate fi atribuită în principal:

1. Conținutul de gips al solului, deoarece solubilitatea sa scăzută limitează cantitatea solubilă în extractul saturat de pastă de sol, în timp ce utilizarea unui raport apă/sol mai mare, ca în cazul extractului de apă din sol 1:20, permite solubilitatea unor cantități mai mari de gips prezent în sol. De obicei, gipsul solubil din extractul de saturație nu depășește apreciabil o cantitate echivalentă cu 0,2% raportat la sol, chiar dacă conținutul de gips din sol poate fi considerat de 10 ori mai mare decât această cantitate, în timp ce ar fi complet solubil într-un extract de apă din sol 1:20 și, prin urmare, crește procentul estimat de săruri solubile în sol, așa cum se va arăta în tabelul următor.

Din tabelul 3 se poate demonstra că creșterea procentului de săruri solubile totale, atunci când este determinată utilizând extractul de apă din sol în proporție de 1:20, este însoțită de o creștere corespunzătoare atât a concentrațiilor de sulfat, cât și a celor de ioni de calciu. Acest lucru poate oferi dovezi suplimentare în favoarea solubilității sulfatului de calciu (gips) ca fiind cauza majorității creșterii percepute a sărurilor solubile.

Tabelul 3

Relația dintre creșterea procentului de sare solubilă și creșterea concentrației de ioni de snifat și calciu

Numărul eșantionului	Determinări ale extractului de saturație				1:20 Determinări ale extractului de apă din sol		
	CE mmhos. la 25°C	TSS % pe bază de sol	m/100g sol		TSS % pe bază de sol	mi/100	sol modificat
			Ca	deci		Ca	deci 4
17 ani	5.18	0,33	2.09	2.23	1,82	15.44	22.22
23 de	7.20	0.60	2.11	7.02	4.94	49.10	64.83
36	13.30	1.14	1.97	14.49	3.71	20.60	eu
49	44.50	0.79	2.06	2.86	5.18	59.16	63.56
50'	55,60	1.17	5.13	3,90	5,47 i	61,20	63,04

2. O creștere a cationilor solubili estimați, în special a sodiului, în ciuda solubilității ridicate a sărurilor sale. Creșterea se referă în principal la hidroliza complexului de adsorbție din sol și la eliberarea unora dintre cationii adsorbiți în soluție.

Cantitatea de ioni eliberați depinde de constituția și concentrația soluției externe. De obicei, sodiul formează majoritatea ionilor eliberați datorită instabilității argilei sodice. Rezultatele care confirmă o astfel de hidroliză sunt prezentate în tabelul 4 următor. ■

Tabelul 4

Creșterea sodiului și creșterea totală a cationilor

Nr. eșantion	Miliechivalent la 100 g de sol									
	Determinări ale extractului de saturație				Extract de apă din sol 1:20 Determinații				Creștere » în Sodiu	Creștere totală :în Cationi
	Ca+	N /	K.	Total	Ca + Mg	Na	K.	Total		
10	0,090	1.456	0,026	1.572	0,50	4.06	0,146	4.706	2,60	3.13
13	0.140	1.483	0.052	1.675	0.60	5.10	0.170	5.870	3.62	4.20
22	Urme	2.550	0,017	2.567	0,46	10,50	0,400	11.360	7,95	8,79
26	0.154	2.269	0.011	2.434	0.33	4.00	0.120	4.450	1.73	2.02
30	1.050	1.690	0.022	2.762	1.20	2.98	0.122	4.302	1.29	1.54
39	0,310	7.200	0,360	7.870	0,18	12,80	0,500	13.480	5,60	5,61

Creșterea conținutului de sodiu în probele prezentate în tabelul 4 nu poate fi atribuită nici solubilității unor cantități mai mari de săruri de sodiu, nici unui schimb mai mare cu alți cationi solubili. Creșterea sumei de carbonați și bicarbonați (tabelul 5) care s-ar putea forma prin reacția ionilor de sodiu eliberați cu $CO2_{dizolvat}$ în soluție ar putea oferi dovezi suplimentare pentru o astfel de tendință.

Din tabelul 5 se poate observa că în probele nr. 13, 22 și 30 creșterea sodiului este aproximativ egală cu creșterea sumei de carbonați și bicarbonați. Pe de altă parte, în probele nr. 10, 26 și 39

Tabelul 5

Creșterea sumei de carbonați și bicarbonați

Numărul eșantionului	Miliechivalenți la 100 de grame de sol						
	Extract de saturație		1:20 Sol Extract de apă		Creșterea sumei de CO3 - f- HCO3 (A)	Creșterea Na (B)	O / B.
	CO3	HCO3	CO3	HCO			
10	—	0,114	—	2,00	1,89	2,60	72,70
13	0,042	0,193	0,20	3,70	3,66	3,62	101.10
	—	0.780	1.04	7.76	8.02	7.95	100.80
26	—	0.045	—	1.40	1.36	1.73	78.70
30	——»	0.042	—	1.34	1.30	1.29	100.80
39		0,090	0,20	2.12	2.23	5,63	39,80

creșterea sodiului depășește creșterea sumei carbonaților și bicarbonaților, indicând un schimb între sodiul adsorbit și cationii divalenți.

Corelarea valorilor EC cu concentrațiile de sare:

Analizele statistice au relevat o corelație extrem de semnificativă, sub o eroare probabilă de 1%, între conductivitatea electrică și concentrația sărurilor solubile, așa cum se arată în tabelul următor. (6)

Totuși, trebuie subliniat în mod clar că calcularea concentrațiilor de sare pe baza valorilor conductivității electrice oferă doar rezultate provizorii, din cauza variațiilor compoziției ionice a soluțiilor măsurate. Acest lucru se datorează diferențelor mari existente între conductivitățile echivalente ale diferiților ioni și variațiilor gradului lor de hidratare.

Tabelul 6

Corelarea valorilor EC cu concentrațiile de sare

Tipul de relație	Coeficient de corelație	Observații
a) CE și TSS în m/L	0,994	Pentru valori EC mai mici de 4 mmhos/cm
	0,935	Valori CE între 4 si 8 mmhos/cm
	0,924	pentru valori CE între 8 si 16 mmhos/cm
	0,992	pentru valori CE mai mari decât 16 mmhos/cm
b) CE și TSS în g/L	0,953	pentru valori EC mai mici de 4 cm
	0.881	pentru valori EC de la 4 la 8 mmhos/cm
	0,818	pentru valori EC de la 8 la 16 mmhos/cm
	0,988	pentru valori CE mai mari decât 16 mmhos/cm

REFERINȚE

BREAZEALE, JF, MCGEORGE, WT, 1926, Univ. Ariz. Sta. de Exploatare Agricolă, Construcția Tehnică, 13, 207-235.

BRIGGS, LY, 139"), *Instrumente electrice pentru determinarea umidității, temperaturii și conținutului de săruri solubile din sol,* USDA Div. Soils Bui., 15, 55.

BURD, YS, MARTIN, JG, 1923, Aprilie Științe, 13, 265—295.

EID, MT, EL-LEITHY, T., 1953, *Determinarea conținutului total de sare solubilă în apă în extractele de sol,* Ministerul Agriculturii UAR, Bui., 290.

KADDAH, M. T-, 1953, *Conductivitatea electrică ca metodă rapidă pentru determinarea sărurilor solubile (în arabă),* Raportul lunar al Comitetului de cercetări agricole, Ministerul Agriculturii, septembrie.

KEARNEY, TH, SCOFIELD, C S., 1936, *Alegerea culturilor pentru terenuri saline,* USDA Cir. 404, 24.

PIPER, CS, 1950, *Analize de sol și plante,* Adelaide, Universitatea din Adelaide.

REITMEIER, RF, 1946, *Efectul conținutului de umiditate asupra ionilor dizolvați și schimbabili din solurile din regiunile aride.* Soil Sci, 61, 195-214.

RICHARDS; LA, editor, 1954, *Diagnosticarea și îmbunătățirea solurilor saline și alcaline.* USDA; Manual de agricultură, 60.
SCOFIELD, CS, 1942, *Raportul Consiliului Național de Planificare a Resurselor din SUA referitor la investigația râului Pecos* .
SIGMOND *A.* AJ, 1938, *Principiile științei solului,* Londra, Murby.
THOMPSON, LM» 1957, *Sol și fertilitatea solului,* New York, McGraw-Hill Book Company Inc., p. 193.
WHITE, LM, Ross, WH, 1937, *Influența îngrășămintelor asupra concentrației soluției de sol,* Soil Sci. Soc. Amer., 1, 181-186 .
WHITNEY, M., MEANS, TH, 1897, *O metodă electrică de determinare a conținutului de săruri solubile din soluri,* USDA, Div. Soils Bui., 8,30.

• ♦

■A

REZUMAT .

Cincizeci și opt de probe de sol care diferă prin textură și conținut de sare au fost selectate pentru această investigație, pentru a examina cele două metode utilizate pe scară largă în estimarea salinității solului, și anume;

a) determinarea conductivității electrice în ■ extractul saturat de pastă de sol;

b) determinarea procentului total de săruri solubile în sol folosind metoda de saturație și extracte de apă din sol 1:20 .

Rezultatele obținute ar putea fi rezumate în următoarele puncte:

1. Conductivitatea electrică a extractului saturat din pastă este cea mai potrivită metodă care poate fi aplicată în clasificarea solului pentru indicarea diferitelor grade de salinitate a solului.

2. Corelația dintre conductivitatea electrică și concentrația sărurilor solubile este extrem de semnificativă, deși este prea dificil să se transforme unitățile de conductivitate în concentrații de sare corespunzătoare cu precizie, deoarece relația este complexă și este puternic afectată de tipul de săruri prezente, gradul de ionizare a acestora și gradul de hidratare a ionilor lor.

REZUMAT

În această cercetare, au fost selectate 58 de probe de sol cu texturi și conținuturi de sare diferite pentru a examina cele două metode utilizate pe scară largă în evaluarea salinității solului.

a) determinarea conductivității electrice în extractul saturat de pastă de sol;

b) Determinarea procentului total de săruri solubile din sol, utilizând extracte de saturație și extracte de apă din sol I:20.

Rezultatele obținute au condus la următoarele concluzii:

1. Conductivitatea electrică a extractului saturat de pulpă este cea mai potrivită metodă care poate fi aplicată în clasificarea solului pentru a indica diferitele grade de salinitate a solului.

2. Corelația dintre conductivitatea electrică și concentrația sărurilor solubile

Est très significant, quoiqu'il soit trop difficile de convertir les units de conductibilitée en concentrations salines correspondant exactement étant donné que les relations sont complexes et hautement influencées par la qualité des sels présents, par leur degré d'ionisation et l'étendue de l'hydration de leurs ions. '

REZUMAT

au fost selectate 58 de probe de sol, cu textură și salinitate variabile, pentru a testa cele două metode utilizate pe scară largă pentru estimarea salinității solului, și anume:

a) Determinarea conductivității electrice în extractul de pastă de sol;

L) Determinarea procentului de sare totală solubilă la baza solului utilizând extracte de saturație și extracte de apă din sol într-un raport de 1:20.

Rezultatele obținute ar putea fi rezumate în următoarele puncte:

1. Conductivitatea electrică a extractului de pastă saturat este cea mai potrivită metodă.

care ar putea fi utilizată în clasificarea solului pentru a indica diferitele niveluri de conținut de sare din sol .

2. Corelația dintre conductivitatea electrică și concentrația sărurilor solubile este extrem de semnificativă, deși este dificil să se convertească unitățile de conductivitate în concentrații de sare exact corespunzătoare, deoarece relația este complexă și puternic influențată de natura sărurilor prezente, gradul de ionizare a acestora și gradul de hidratare a ionilor lor.

DISCUŢIE

SS SINGH (Suedia). Autorul a determinat conductivitatea electrică a extractului de saturație din unele soluri și apoi sărurile totale solubile în extractul 1:20 din acele soluri. Fără a oferi vreun motiv, el a concluzionat că metoda extractului de saturație este mai bună datorită celor trei puncte menționate în textul său. Din câte știu eu, aceste trei puncte sunt bine cunoscute în principiu și nu provin din studiile sale. Aș putea afla care este noua contribuție despre solurile din Egipt din lucrarea sa?

AM GAITH. Contribuția constă în solurile egiptene; s-a constatat că, pentru evaluarea salinității în scopul clasificării terenurilor adoptate acum în Egipt, CE este cea mai potrivită pentru aceasta, conform motivelor pe care le-am menționat în lucrare la punctele 8/a și b.

I. SZABOLCS (Republica Populară Maghiară). Determinați compoziția chimică a conținutului de sare din solurile menționate în lucrarea dumneavoastră, în paralel cu analiza extractului de saturație?

AM GAITH. Pe lângă conductivitate, se determină toți anionii și cationii solubili din extractul saturat de sol.

ALCALINITATEA SOLULUI INDUSĂ BIOLOGIC

P. JANITZKY

INTRODUCERE

Rolul carbonatului de sodiu în dezvoltarea solurilor solonetzice a fost recunoscut pe scară largă și au fost rezumate și discutate diverse explicații pentru formarea și prezența sa în soluri (Kelley, 1951; Antipov-Karataev, 1953).

Studiile de teren și de laborator au susținut concluzia că cantități relativ mari de HCO3 și CO3 se pot acumula în solurile afectate de sare din diferite părți ale lumii, care sunt influențate de anumite procese de reducere microbiologică (Abd-El Malek și Rizk, 1963; Antipov-Karataev, 1953; Grade și colab., 1934; Whittig și Janitzky, 1963; Lynn, 1963; Janitzky și Whittig, 1964).

Apariția solurilor puternic alcaline pare a fi strâns asociată cu zonele depresiune îmbibate în prezent sau anterior, care susțin o vegetație mlăștinoasă abundentă. În mediul anaerob, sulfații solubili din apele subterane sunt transformați în sulfuri prin activitatea bacteriană . Sulfura hidrolizează și precipită sub formă de sulfură de fier. Ionul hidroxil produs prin hidroliză reacționează cu CO2 eliberat din materia organică în descompunere pentru a forma bicarbonat. Prin urmare, HCO3 poate fi format ca produs secundar, spre deosebire de alți anioni precum Cl și SO4 , și este posibil să nu fie neapărat găsit în apele care intră în zonele depresiune.

Mediul anaerob are un conținut suficient de ridicat de materie organică pentru a servi drept sursă de energie pentru microorganisme, iar disponibilitatea sulfaților furnizează ingredientele esențiale pentru generarea continuă de bicarbonat. De regulă, aceste zone ocupă cele mai joase poziții în teren, iar HCO3 produs este transportat în sus către altitudini mai mari înconjurătoare în timpul evaporării apelor subterane. În anumite cazuri, însă, HCO3 se poate drena în zone depresive și mai joase. Unele lacuri din Egipt sunt înconjurate de zone cu vegetație mlăștinoasă. Apele care se adună în lacuri devin puternic alcaline după ce trec prin zona mlăștinoasă, care acționează ca un transformator al SO4 în HCO3 (Abd-El-Malek, 1963). Situații similare pot fi observate.

[1] Departamentul de Soluri și Nutriție a Plantelor, Universitatea din California, Davis, SUA

În unele zone din California, dar în general, solurile cele mai afectate de carbonații solubili din Valea Sacramento sunt situate de-a lungul marginilor câmpiilor și bazinelor inundabile care sunt în prezent sau au fost în trecut inundate .

Bazinul inferior al râului Sacramento este disecat de pâraie și mlaștini lente și intermitente, care descarcă materiale dizolvate fie în râul Sacramento, fie în bazine plate, slab drenate, izolate de râu prin digurile sale naturale. De-a lungul cursului mlaștinilor se dezvoltă medii anaerobe localizate și dau naștere unei alcalinități excesive în zonele înguste din solurile care mărginesc mlaștinile (Whittig și Janitzky, 1963). Aceste zone se lărgesc treptat până când se contopesc cu alte pâraie de la altitudini mai mici pentru a forma corpuri extinse care ocupă marginile mlaștinilor din bazine.

Mecanismul de formare și acumulare a NaHCO3 și Na3CO3 a fost descris în detaliu de aceiași autori (1963) pentru soluri de-a lungul căilor de drenaj, unde s-au observat modificări proeminente ale reacției, concentrației de HCO34 - CO3 și procentului de Na schimbabil la distanțe scurte de maximum 3 până la 5 metri .

Experimentele de incubație în condiții controlate de laborator au arătat că conversia sulfaților alcalini în carbonați alcalini poate avea loc în același mediu de sol, dacă sunt asigurate condiții anaerobe și suficientă materie organică pentru activitatea microbiană (Antipov-Karataev, 1953; Lynn, 1963; janitzky și Whittig, 1964).

Rezultatele prezentei investigații arată că procesele de dezvoltare a alcalinității demonstrate în zone localizate se pot manifesta și pe zone destul de extinse. „

...

SOLURILE INVESTIGATE ■

Au fost efectuate studii pentru a clarifica fazele succesive ale acumulării de Na2CO3 în solurile de pe marginile bazinelor de- a lungul râului Sacramento. Zona investigată formează marginea sudică a bazinului Yolo și flanchează cursul inferior al Lindsey Slough, un afluent al râului Sacramento. Înainte de recuperare, acum aproximativ patruzeci de ani, cea mai mare parte a zonei era inundată periodic și susținea o creștere densă de vegetație de tule *(Typha angustifolia)*. Un canal de drenaj separă acum această regiune de zonele saline din jurul ei, așa cum este indicat de linia punctată din desenul schematic al amplasării locurilor de prelevare a probelor (fig. 1) .

Secvența de soluri studiate se extinde treptat de la nivelul mării până la - aproximativ 1,5 m altitudine pe o distanță de 1,5 km și variază de la un Wiesenboden organic nesalin (Profilul nr. 1) peste un Wiesenboden slab salin și alcalin (Profilul nr. 2) până la Solonetz și Solonchak cu alcalinitate și salinitate crescânde (Profilurile nr. 3, 4 și 5). Deși primele trei situri sunt în prezent cultivate și este posibil să fi suferit unele modificări ale orizonturilor de suprafață ca urmare a cultivării, continuitatea procesului de formare a solului și relația genetică dintre solurile organice inundate anterior și solurile solonetzice de dincolo de canal rămân încă bine cunoscute.

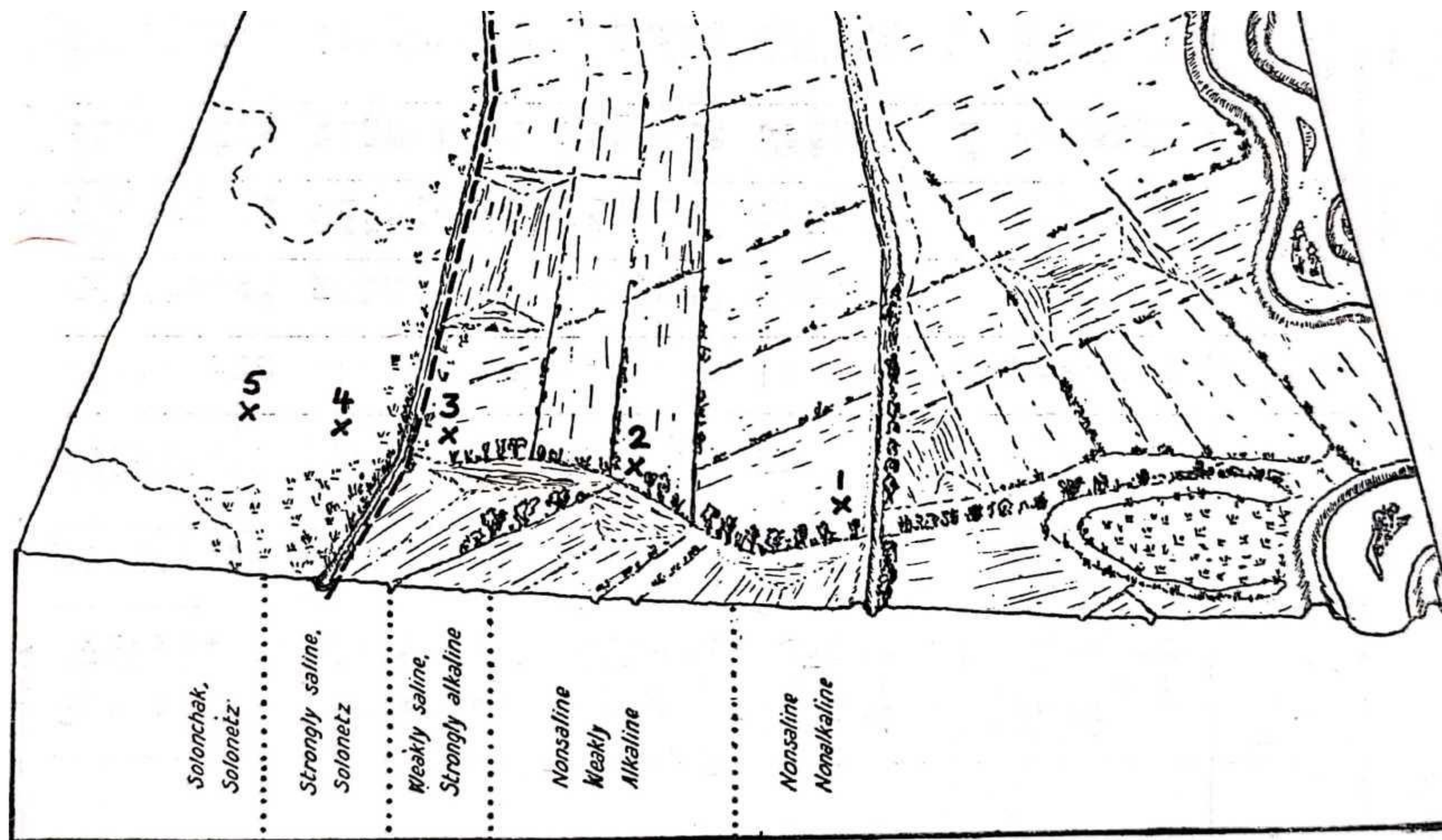


Fig. 1. Schemă de reprezentare a amplasării locurilor de prelevare a probelor.

Tabic

Proprietăți chimice

Nr. profil	Adâncime (cm)	pH-ul	CE* (mmhos/cm)	Ca (mc/100g)			Mg (mc/100g)		
				solubil	exclu-ang.	ca CaCO3	solubil	schimb.	ca MgCO3
1	0— 13	6.1	1.0	0,2	19,9	7.3	0,3	21,9	3.2
	13— 26	6.1	0.5	0.1	21.4	5.9	0.2	21.2	4.0
	26— 38	6.0	0.7	0.2	22.3	4.9	0.2	20.4	4.8
	38— 64	5.8	1.6	0.4	17.5	8.5	0.6	20.9	3.1
	64— 81	5.7	2.9	0.7	18.2	7.9	1.4	23.0	4.0
	81—112	6.2	3.5	1.0	19.1	5.6	1.8	27.1	4.1
	112 +	6.8	3.5	1.1	18,9	6.1	1.8	28,4	3.0
Ape subterane (eu/1)				21,9			32.1		
2	0— 13	7,8	0,8	0,1	11.4	76,3	0,3	18.2	77,9
	13— 38	7.9	0,6	0,1	8.9	36.3	0,2	18,8	86,1
	38— 69	8.0	1.2	—	3.6	28.0	0.2	19.9	130.1
	69-102	8.4	1.2	—	1.4	11.3	0,1	18.1	242,5
	102—127	8.4	1.2	—	1.3	10.2	0,1	20.2	47.1
	127 +	8.6	1.2	—	1.6	20.0	0,1	19,6	35.1
3	0— 15	7.6	1.2	0,2	15.0	38,0	0,3	15,9	37,7
	15— 33	8.6	1.7	—	7.2	60.7	0.1	14.1	58.6
	33— 51	9.3	2.4	—	2.2	30.3	—	4.7	56,5
	51— 74	9,5	2.5	—	1.0	22.3	—	2.7	50.2
	74—102	9.6	3.3	—	0,7	20,9	—	2.4	41,9
	102—127	9.6	4.8	—	0,7	28,5	0,1	3.1	38,9
	127 +	9,5	4.2	—	0,1	68,5	0,1	3.4	41,4
4	0— 5	8.1	3.9	0,1	5.2	12.4	0,1	6.2	16.4
	5— 20	9.2	2.9	—	2.1	14.0	0,1	2.4	23,0
	20— 43	9.6	2.9	—	0,8	8.4	—	1.4	33.1
	43— 61	9.6	4.3	—	0,5	8.6	—	1.8	46,4
	61— 79	9,8	4.9	—	0,3	10.0	—	3.2	87,8
	79— 91	10.0	5.0	—	0.2	5.6	0,1	5.9	60,1
	91—107	9,8	4.1	—	0,4	41,4	0,2	5.2	51,9
	107—122	9,5	2.9	—	0,5	20.1	0,1	6.0	20,7
	140 +	9.3	2.8	—	1.0	73,6	0,6	9.6	40,5
5	0—1,5	6.1	46,8	0,7	0,7	3.5	1.9	0,8	3.1
	1,5— 5	8.4	8,7	0,1	2.6	3.3	0,1	2.6	8.2
	5— 18	9.1	11.8	0,1	1.6	10.2	0,1	1.4	15,9
	18— 41	9,5	6.9		0,7	5.9	—	0,9	20,9
	41— 56	9,5	5.4	—	0,3	4.6	0,1	1.6	23.3
	56— 76	9,5	4.7	—	0,3	5.7	0,1	2,5	29.1
	76— 92	9,5	4.5	—	0,2	6.6	0,1	3.8	26.2
	92—114	9.4	3.9	—	0,8	31.3	0,1	3.7	36,0
	125 +	9.3	3.6	—	1.4	90,7	0,1	4.5	44,8

♦ Conductivitate electrică.

1

din solurile studiate

Na (µg/100g)		Schimb cationic Ca-pacitate (in/100g)	Schimb-clLlc N cl /o	Anioni (me/100 g)			
solubil	schimb valutar			CO3	HC	dec	Cl
0,2	1.1	58,0	2	_	0,1	0,4	0,2
0.1	1.0	54.0	2	—	0.1	0.2	0.1
0.1	1.0	54.0	2	—	0.1	0.3	0.1
0.4	1.6	54.0	3	—	0.1	1.0	0.2
0.7	1.7	60.0	3	—	—	2.6	0,3
0.9	1.9	58.0	3	—	—	3.3	0Î4
0,8	2.0	56,0	4	—	—	3.4	0,4
14.0				—	4.6	57,8	6.7
0,2	0,9	62,0	1		0,2	0,1	0,1
0.2	1.0	34.4	3		0.2	0.1	0.1
0.6	3.3	30.0	11	0.1	0.2	0.4	0.1
0.7	4.3	26.4	16	0,1	0.2	0.4	0.1
1.0	6.2	29.0	21 de ani	0.1	0.3	0.4	0.2 /
1.2	/ 7.2	29,0	25	0,1	0,4	0,5	0,2
0,7	2.4	40,0	6	0,1	0,6	0,2	0,1
2.3	14.1	38.4	37	0.2	0.7	1.1	0.4
4.8	29.6	40.8	73	1.1	0.9	2.7	0.5
6.1	34.7	40.8	85	1.5	0.7	3.7	0.6
7.5	34.9	38.4	91	1.9	0.8	5.0	0.7
9.2	33.2	37.2	89	2.1	0.8	5.3	1.0
8.0	29.2	33.2	88	1.1	0,6	5.4	1.2
2.9	10.3	26,4	39	0,1	0,6	0,9	1.4
4.9	28.3	35.6	79	0.5	0.7	2.2	1.9
5.5	32.9	37.2	88	1.4	0.8	2.4	1.2
8.0	30.4	34.4	88	1.6	0.7	5.1	1.5
10.6	26.6	34.4	77	3.3	1.0	5.3	1.6
12.4	23.2	35.6	65 de ani	4.4	1.4	5.4	1.8
10.3	22.1	35.6	62	2.9	1.0	4.4	1.6
7.0	21.0	34.4	61	0.9	0.5	3.7	1.8
5.5	17.3	31.2	55 de ani	0,5	0,5	2.6	1.8
20,5	3.5	9,8	36	_	0,1	21,7	2.4
9.2	**18,8**	29.0	65 de ani	0.1	0.4	5.7	2.9
16.0	30.0	37.2	81	0.2	0.4	13.1	2.5
11.2	29.6	40.0	74	1.1	0.6	7.7	3.3
10.6	26.6	34.4	77	1.2	0.6	6.5	3.5
10.1	24.3	32.4	75	1.0	0.5	5.8	3.4
9.6	22.8	30.0	76	1.2	0.6	4.8	3.5
8.7	19.3	29.0	66	1.1	0.6	4.4	3.4
6.6	18,8	25,4	74	0,6	0,6	3.0	2.8

posibil. Deoarece nivelul apei subterane a fost coborât artificial în zonă, sulfura de fier nu mai poate fi detectată în soluri. Petele proeminente de fier, împreună cu straturile de culoare albastru-gri din subsolul solului organic, indică însă că solul - deși se oxidează lent - a fost într-o stare puternic redusă.

REZULTATE ȘI INTERPRETARE

Procedurile utilizate în determinarea pH-ului, conductivității electrice , sărurilor solubile, cationilor interschimbabili, capacității de schimb cationic și Ca-f-Mg precipitat au fost descrise anterior în detaliu (4,7). Rezultatele obținute din analiza solurilor sunt prezentate în tabelul 1.

Profilul 1. Acest sol, situat în fundul depresiunii la aproximativ 30 cm sub nivelul mării, reflectă influența apelor subterane aflate la o adâncime de 90 cm și care conțin concentrații relativ mari de Ca și Mg (32,1 și, respectiv, 21,9 me/l), împreună cu puțin Na (14,0 me/l). SO4 este de departe anionul dominant (57,8 me/l), în timp ce HCO3 și Cl sunt prezente doar în cantități mici (4,6 și, respectiv, 6,7 me/l).

PH-ul este cel mai scăzut în apropierea mijlocului profilului. Acest lucru se datorează probabil reoxidării FeS preexistent și formării sărurilor acide în straturile cu cea mai puternică pete. Concentrația de SO4 crește brusc de la orizontul cu cea mai mică valoare a pH-ului (5,7) în jos. HCO3 dispare în mod corespunzător, fiind neutralizat de ionii de H produși prin oxidarea FeS, iar cantitatea de Ca + Mg precipitată sub formă de carbonat este mică. Capacitățile ridicate de schimb cationic pe întregul profil reflectă conținutul ridicat de materie organică. Ca și Mg schimbabile domină uniform pe locurile de schimb pe întregul profil, în timp ce Na schimbabil rămâne foarte scăzut, atingând doar în stratul inferior un maxim de 4%. Nivelul de salinitate, exprimat prin conductivitatea electrică, este scăzut în orizonturile superioare, dar crește constant până la un maxim de 3,5 mmhos/cm în orizonturile inferioare.

Deși se află la baza unor ape subterane moderat saline, acest profil poate fi considerat genetic ca fiind cea mai timpurie fază nestelină și nonalcalină din procesul de acumulare a sării din zonă, deoarece solul este saturat cu Ca și Mg, iar cel puțin partea superioară a profilului este în esență lipsită de săruri solubile.

Profilul 2. Pornind de la poziția cea mai joasă, se observă diferențe semnificative în profilurile situate în poziții mai înalte. Profilul 2, care se află la câțiva centimetri deasupra nivelului mării, are apă subterană la 150 cm și este considerabil mai deschis la culoare decât profilul 1, sugerând un conținut mai mic de materie organică.

Pe măsură ce apele subterane se îndepărtează de zonele de reducere a SO4 și generare de HCO3 și devin mai saline prin evaporare de-a lungul pantei, Ca și Mg precipită sub formă de carbonați din două

motive. În primul rând, din cauza creșterii aerării și a temperaturii mai ridicate în solul relativ mai uscat și a scăderii materiei organice ca sursă de CO_2 , concentrația de CO_2 în soluție

VI. 13 este mai mic. Concentrația mai mică de CO_2 scade solubilitatea $Ca(HCO_3)_2$ și $Mg(HCO_3)_2$, ducând la precipitarea acestora. În al doilea rând, pierderea de CO_2 are ca rezultat conversia $NaHCO_3$ în Na_2CO_3, care la rândul său accelerează precipitarea cationilor divalenți datorită creșterii alcalinității. Ca și Mg fiind inactivate progresiv, Na concurează mai eficient pentru locurile de schimb.

Profilul 2 este un exemplu al primei faze de alcalinizare sub influența creșterii concentrației de Na_2CO_3. Profilul este puternic împărțit în două părți, reflectând direcția ascendentă a procesului de alcalinizare. Limita se află la o adâncime de aproximativ 40 cm. Straturile de deasupra seamănă încă cu primul profil în ceea ce privește cantitățile absolute de ioni solubili și schimbabili, deși reacția este deja pe partea alcalină (pH = 7,8), Ca schimbabil este semnificativ redus, iar atât $CaCO_3$, cât și $MgCO_3$ depășesc de 10-25 de ori cantitățile de la suprafața primului profil. Odată cu apariția CO_3 solubil sub 40 cm (0,1 me/100 g), atât Ca solubil, cât și Ca schimbabil sunt puternic afectate, primul dispărând complet din soluția solului, cel din urmă rămânând în cantități foarte mici (1,3 me/100 g). PH-ul crește la 8,6 odată cu adâncimea, iar Na schimbabil ajunge la 25% în stratul inferior. Condițiile pentru absorbția Na sunt atât de favorabile în prezența Na_2CO_3 încât Na nu se acumulează în soluție. În timp ce Na schimbabil crește în orizontul inferior de la 2,0 me/100 g în primul profil la 7,2 în al doilea, creșterea respectivă a Na solubil este de doar de la 0,8 la 1,2 me/100 g.

De remarcat este comportamentul diferit al Ca și Mg. În timp ce cantitatea de Ca schimbabil scade de la aproximativ 20 me/100 g în primul profil la doar 1,3 me/100 g în al doilea profil, aceleași valori pentru Mg schimbabil sunt 23 și, respectiv, 18,1. Aceasta înseamnă că Mg este deplasat de Na într-o măsură mult mai mică decât Ca. Următoarele profiluri vor oferi dovezi suplimentare ale acestui fenomen. Acest lucru nu este incompatibil cu faptul că Mg solubil este precipitat sub formă de $MgCO_3$ în cantități de peste 20 de ori mai mari decât Ca. Apa subterană din primul profil conține mai mult Mg decât Ca.

Profilul 3. Situat aproape de marginea zonei recuperate, acest sol a fost cultivat minim din cauza proprietăților sale extrem de nefavorabile. Sub stratul superficial de 15 cm, cu salinitate și alcalinitate slab exprimate, se află un subsol în care efectul Na_2CO_3 se manifestă pe deplin. Orizontul cu Na schimbabil maxim (91%) se deplasează treptat în sus și coincide aproximativ cu orizontul cu cea mai mare concentrație de CO_3 solubil din profil (1,9-2,1 me/100 g). Ca schimbabil scade în subsolul inferior la cantități neglijabile (0,1 me/100 g). Mg schimbabil este, de asemenea, puternic suprimat, deși nu la fel de mult ca Ca (aproximativ 3,0 me/100 g), iar unele urme de Mg sunt încă în soluție în straturile inferioare (0,1 me/100 g).

Carbonații bazelor divalente continuă să se acumuleze pe tot parcursul profilului. Evaporarea apelor subterane duce la o concentrare a soluției de sol. Cu excepția Ca și Mg solubile, toți ceilalți ioni solubili încep să se acumuleze în cantități crescătoare, maximul lor, exprimat prin conductivitate (4,8 mmhos/cm), situându-se puțin sub adâncimea de 100 cm.

Profilul 4 este un sol virgin situat dincolo de canalul care mărginește bazinul recuperat. Acesta susține o acoperire densă de iarbă sărată *(Disticl. lis spicatci).* Acest profil poate fi definit ca faza în care dezvoltarea alcalinității atinge apogeul. Întregul sol este deja puternic alcalin, orizontul de suprafață având 39% Na schimbabil. Straturile cu saturație maximă de Na s-au deplasat în sus până la o adâncime de 20 cm de la 75 cm în profilul precedent. Mg-ul schimbabil este, în mod corespunzător, la un nivel minim în acest strat (1,4-1,8 me/100 g). Din nou, de interes deosebit este comportamentul diferit al Mg-ului schimbabil în comparație cu Ca-ul schimbabil. În timp ce Ca-ul schimbabil rămâne scăzut pe întregul profil, Mg-ul schimbabil este scăzut doar acolo unde Na atinge 30,4 și 32,9 me/100 g (88%). În solul de dedesubt, Mg-ul schimbabil crește imediat, indiferent de creșterea Na-ului solubil, iar urme de Mg în soluție se găsesc încă la pH 10,0 și în prezența a 4,4 me/100 g de CO_3 solubil . Acest orizont cu alcalinitate extremă pare să formeze o barieră mult mai puternică pentru Ca decât pentru Mg în mișcarea acestor ioni în direcție ascendentă . Ca nici măcar nu apare în soluția de sol la o adâncime de 140 cm și este rapid deplasat și precipitat puternic mult sub stratul de 79-91 cm. În cadrul acestui orizont și deasupra, conținutul de Ca schimbabil atinge un minim de 0,2 sau 0,3 me/100 *g,* iar $CaCO_3$ scade brusc de la 41,4 la 5,6 me/100 g și rămâne relativ scăzut în partea superioară a profilului, ceea ce înseamnă că sursa de Ca începe să se epuizeze în acest punct al secvenței solului. Mg, dimpotrivă, nu este interceptat considerabil de orizontul puternic alcalin și continuă să migreze prin profil, așa cum indică valorile uniform ridicate ale $MgCO_3$, începând să scadă ușor doar în primii 40 cm din sol.

Comparativ cu deplasarea orizonturilor de alcalinitate maximă în profil, translocarea straturilor cu cea mai mare salinitate nu este chiar atât de pronunțată. Zona de concentrație maximă de săruri solubile, în special Na (12,4 me/100 g), CO_3 + HCO_3 (5,8 me/100 g) și SO_4 (5,4 me/100 g), a urcat doar până la 80 cm (comparativ cu 102 cm în Profilul 3). Concentrația acestor săruri solubile, însă, este mult mai mare în Profilul 4 decât în Profilul 3 (Na 9,2 me/100 g, CO_3 + HCO_3 2,9 me/100 g și SO_4 5,3 me/100 g). Pentru prima dată în secvență, și Cl începe să apară treptat în soluția solului. Maximul său relativ (1,9 me/100 g) s-a deplasat mai aproape de suprafață decât cel al celorlalți anioni datorită solubilității și mobilității sale mai mari.

Profilul 5. În acest sol, acumularea de sare atinge expresia maximă. Solurile aflate dincolo de această distanță față de centrul bazinului prezintă dovezi de levigare. Profilul ocupă o poziție foarte ușor ridicată în peisajul general neted, dar se distinge izbitor printr-o suprafață aproape sterilă. Sărurile acestui sol sunt concentrate chiar la suprafață într-un strat subțire de pulbere care are o conductivitate de 46,8 mmhos/cm. Na_2SO_4 formează cea mai mare parte a sărurilor, fără niciun amestec de Na_2CO_3 , așa cum indică absența CO_3 solubil și un pH de 6,1. Acesta ar putea fi , de asemenea, un semn foarte timpuriu al începerii levigării, deoarece atât capacitatea de schimb, cât și bazele schimbabile sunt neobișnuit de scăzute (9,8 și, respectiv, 5,0 me/100 g).

Sub acest strat superficial subțire, solul revine brusc la condiții similare cu cele din profilul precedent. Tendința generală în distribuția ionilor solubili și schimbabili a rămas aceeași. Na schimbabil a crescut la 65% în primii 5 cm, iar carbonații de Ca și chiar de Mg sunt semnificativ reduși în partea superioară a profilului. Cu toate acestea, se pare că procesul de alcalinizare este deja pe cale să scadă, sărurile neutre continuând să se acumuleze. Concentrația de CO34 - HCO3 a scăzut considerabil (maxim 1,8 me/100 g), pH-ul nu depășește 9,5, iar Ca și Mg revin lent în soluție, începând de la suprafață (0,7 și, respectiv, 1,9 me/100 g). Ca solubil este prezent până la o adâncime de 18 cm, iar Mg solubil este prezent în toate orizonturile în cantități mici (0,1 me/100 g). Mg-ul schimbabil este cel mai scăzut în orizontul 18-41 cm (0,9 me/100 g), ceea ce este mai mic decât în orice alt orizont dintre toate profilurile studiate, ignorând valoarea și mai mică (0,8 me/100 g) de la suprafața posibil levigată. Cl-ul și-a dublat concentrația (față de profilul 4) și contribuie, împreună cu SO4 , la trecerea treptată de la săruri alcaline la săruri neutre.

CONCLUZII

de materie organică induc procese specifice de reducere microbiană prin care acestea devin din ce în ce mai alcaline în timpul evaporării în solurile înconjurătoare. În cursul acumulării de Na2CO3, printre alte săruri solubile, în aceste soluri, bazele divalente schimbătoare sunt inactivate progresiv ca carbonați insolubili, dând loc dezvoltării alcalinității în soluri. Comparând valorile medii ale caracteristicilor chimice pentru profiluri, se pare că dezvoltarea proprietăților solonetzice se produce pas cu pas, atât pe verticală în cadrul unui profil, cât și pe orizontală în solurile succesive, până la nivelurile maxime de sare din solurile respective. Astfel, vârful de alcalinitate, exprimat prin pH și concentrația de Na schimbător și CO34-HCO3 solubil , trebuie să se situeze undeva între al treilea și al patrulea profil.

Ultimul profil arată o regresie a acestor factori, în timp ce concentrația sărurilor neutre de Na atinge un maxim doar în acest ultim profil, după o creștere continuă prin solurile precedente.

În cadrul aceluiași sol, cea mai puternică absorbție de Na are tendința similară de a ocupa orizonturi care sunt ceva mai aproape de suprafață sau relativ mai departe de straturile influențate într-o măsură mai mare de apele subterane și care conțin cele mai mari cantități de săruri neutre. Așa cum s-a discutat anterior, această distribuție poate fi observată în profilurile 3 și 4. Legată de aceasta este și distribuția Mg-ului schimbabil, ale cărui cantități sunt relativ mai scăzute în orizonturile superioare celor cu conținut maxim de sare din profilurile menționate.

Autorul consideră că solurile investigate sunt strâns legate genetic, deoarece reprezintă doar faze ale unei formări continue a solului.

procesul de clasificare. Înțelegerea relației genetice dintre solurile din această secvență și cele similare poate ajuta semnificativ la clasificare și cartografiere.

Autorul consideră, de asemenea, că procesele descrise au influențat distribuția solurilor în prezent puternic levigate, cu structură solonetzică, în întreaga Vale Centrală a Californiei, în perioadele în care această vale era un lac mare, puțin adânc, cu vegetație mlăștinoasă și care dezvolta de-a lungul malurilor sale secvențe de soluri alcaline, similar cu profilurile investigate .

REFERINȚE

ABD-EL.-MAI.EK, Y., RIZK, SG, 1963, *Reducerea sulfaților bacterieni și dezvoltarea alcalinității,* Journal of Applied Bacteriology, 26, 1.

ANTIPOV-KARATAEV, IN, 1953, *Recuperarea solurilor soloneț în URSS,* Academia de Științe, URSS, Moscova.

GRACIE, DS, RIZK, M., MOUKHTAR, A., MOUSTAFA, AHI, 1934, *Natura deteriorării solului în Egipt,* Ministerul Agriculturii Egiptului, Seria Tehnologică și Știință, Bui., 148, 1-22. JANITZKY, P., WHITTIG, LD, 1964, Mecanisme *de formare a Na2CO3 în soluri : II. Studii de laborator privind biogeneza, Journ* . Soil Sci., vol. 15, Nr. 2, 145-157.

KELLEY, WP, 1951, *Soluri alcaline, formarea lor, proprietăți și recuperare,* New York. Reinhold. Pub. Corp.

LYNN, WC, 1963, *Un studiu al proceselor chimice și biologice operante în sedimentele de mlaștină tidal recuperate și nerecuperate,* Davis. Teză de doctorat, Universitatea din California, WHITTIG, LD, JANITZKY, P., 1963, *Mecanisme de formare a Na2CO3 în soluri : Manifestări ale* conversiilor *biologice,* Journal. Soil Sci., 14, 2, 322-333.

REZUMAT

Studiul unei foste lunci inundabile submerse periodic în Valea Sacramento din California a relevat o relație strânsă între procesele biologice anaerobe din zonele depresive și compoziția sărurilor acumulate în solurile care mărginesc câmpia. Reducerea bacteriană a SO4 , împreună cu oxidarea materiei organice, duce la acumularea de ioni HCO3 în apele subterane. În procesul de migrare și evaporare a soluțiilor, concentrația de Na și CO3 + HCO3 solubil crește , rezultând precipitarea cationilor divalenți sub formă de carbonați și o adsorbție preferențială a Na în soluri. Prezența CO34-HCO3 solubil în soluția solului face ca sistemul să fie puternic alcalin.

RELUA

Cercetările efectuate asupra unei câmpii aluviale, anterior inundate periodic, din Valea Sacramento din California au relevat o relație strânsă între procesele biologice anaerobe din zonele depresive și compoziția sărurilor care se acumulează în solurile care mărginesc câmpia. Reducerea bacteriană a SO4 , împreună cu oxidarea materiei organice , duce la acumularea de ioni de HCO3 în apele subterane. În procesul de migrare și evaporare a soluțiilor, concentrația de Na și CO3+HCO3 solubile crește , rezultând precipitarea cationilor divalenți în carbonați și adsorbția preferențială a Na în soluri. Prezența CO3-f-HCO3 solubil în soluția solului face ca sistemul să fie puternic alcalin.

REZUMAT

Un studiu efectuat asupra unei câmpii inundabile, anterior inundate periodic, din Valea Sacramento din California a relevat o relație strânsă între procesele biologice anaerobe din depresiuni și compoziția sărurilor acumulate în solurile adiacente câmpiei. Reducerea bacteriologică a $SO4_{\text{combinată}}$ cu oxidarea materiei organice duce la acumularea de $_{\text{ioni de HCO3}}$ în apele subterane.

$_{CO34}$ -$HCO3_{\text{solubil}}$ crește , ceea ce se manifestă prin precipitarea cationilor divalenți sub formă de carbonați și prin adsorbția preferențială a Na în sol. Prezența $_{CO34}$ -$HCO3_{\text{solubil}}$ în soluția de sol face ca sistemul să devină puternic alcalin.

DISCUȚIE

£. TIMAR (Republica Populară Maghiară). În ceea ce privește punctele principale ale lucrării foarte interesante a domnului Janitzky, acestea sunt în concordanță cu experimentele efectuate pe zonele alcaline și saline din câmpia maghiară. Sunt de acord cu autorul în ceea ce privește importanța proceselor biologice în formarea $Na2CO3_{\text{în}}$ unele soluri. Calitatea și cantitatea compușilor organici din soluri sunt fundamentale pentru examinarea proceselor biologice de formare a sodei. În primul rând, hidrogenul elementar se dezvoltă ca urmare a descompunerii biologice a compușilor organici din sol. Acesta poate fi considerat un material fundamental pentru metabolismul microorganismelor desulfurice desulfonibrice.

Paralel cu condițiile anaerobe, așa cum s-a studiat în experimentele model în coloane de sol, în laborator, potențialul redox al mediilor a scăzut brusc până la -200 mV. Astfel de condiții sunt foarte potrivite pentru activitățile microorganismelor Desulfonibrio desulfuricans. În coloanele de sol menționate mai sus, însă, solul inițial conținea aproape 20% materie organică. Procesul de formare a sodei biologice prin reducerea sulfaților a început numai după adăugarea de celuloză sau lactat de calciu în sol.

AHI MOUSTAFA (Egipt). Aș dori să adaug la lucrarea Dr. Janitzky că regretatul Dr. Gracie și cu mine am arătat în comunicarea noastră nr. 148 din 1934 că alcalinitatea solurilor similare din Egipt se datorează efectului reducător al Desulphuricans Microsphera. De asemenea, am arătat în această lucrare că efectul acestui proces reducător este acela că Ca și Mg sunt precipitate sub formă de carbonat de calciu și silicat de magneziu, lăsând astfel sodiul schimbabil ionului dominant și provocând alcalinitatea solului.

DECALCIFICARE INIȚIALĂ DATORATĂ OXIDĂRII SULFURILOR ÎN SOLURILE MARINE TINERE DIN ȚĂRILE DE JOS

PJ ENTE[33]

INTRODUCERE

În Olanda, sedimentele marine și salmastre recente conțin în general anumite cantități de sulfuri și carbonat de calciu. Prin recuperarea acestor sedimente, sulfurile se oxidează. Acidul sulfuric care se formează apoi reacționează cu carbonatul de calciu, dând, printre alți compuși, gips. Gipsul va fi levigat destul de repede în condițiile climatice date. Acest proces înseamnă o pierdere suplimentară de carbonat de calciu în comparație cu decalcificarea normală datorată formării și levigării bicarbonatului. Pierderea suplimentară de carbonat de calciu în primii ani după apariția unui polder din apă poate fi numită decalcificare inițială (conform expresiei: formarea inițială a solului, pentru procesele fizice și chimice care au loc în primele decenii după recuperarea unui sol aluvial (Zonneveld, 1960; Smits și colab., 1962).

Deși decalcificarea datorată produșilor de oxidare ai sulfurilor este în general acceptată, până în prezent nu a fost demonstrată cantitativ pe teren. Cu toate acestea, datele analizei solului obținute în urma recuperării fostului fund al Zuiderzee au făcut ca studiul să fie util.

DATE DISPONIBILE

În zona Polderului Nord-Estic, în trei perioade diferite, au fost colectate probe, care au fost analizate pentru carbonat de calciu (metoda gazovolummetrică Scheibler). Prima prelevare de probe a fost efectuată pe fundul mării virgin [34], înainte de apariția polderului în 1942. Celelalte seturi de probe au fost prelevate în timpul, respectiv după, procesul de recuperare.

În zona polderului Flevoland de Est (care a secat în 1957) a fost colectat și un set de probe de pe fundul mării virgin. Un al doilea set a fost colectat în timpul refacerii.

Trebuie observat că, în ceea ce privește locurile de prelevare a probelor, seturile respective nu aveau nicio legătură între ele.

Se va explica aici de ce a putut fi utilizată doar o parte din probe. Având în vedere relația dintre conținutul de carbonat de calciu și conținutul de argilă (Verhoeven, 1963: conținutul de carbonat de calciu

---

[33] Agric. Res. Dept. Zuiderzee Polders Development Authority Kampen, Olanda

[34] Pentru studiul nostru de față nu este important faptul că, după închiderea Zuiderzee-ului în 1932, partea închisă (numită acum Ijsselmeer = Lacul Ijssel) a devenit proaspătă.

fiind cel mai scăzut în solurile cu textură ușoară și atingând o valoare constantă ridicată în solurile cu un conținut de argilă mai mare de 17%), numărul de soluri cu textură ușoară și cu textură grea ar trebui distribuit în mod egal în diferitele seturi. Acest lucru nu este valabil, au fost selectate doar probe cu un conținut de argilă mai mare de 17% . Pe de altă parte, la stabilirea acestei restricții, au fost omise și acele soluri în care nu se putea aștepta o decalcificare inițială din cauza conținutului scăzut de sulfuri (De Koning și Wiggers, 1955: conținutul de sulfuri - crește odată cu creșterea conținutului de argilă).

Întrucât adâncimea de eșantionare a diferitelor seturi nu este exact aceeași, studiul de față a trebuit să fie limitat la zonele suficient de omogene din punct de vedere vertical în ceea ce privește conținutul de carbonat de calciu. În aceste zone, doar solul vegetal a putut face față acestei probleme. Se poate observa că omogenitatea orizontală pentru carbonatul de calciu a fost suficient de mare.

Un alt tip de date a fost disponibil din parcelele pe care s-au efectuat eșantionări la intervale regulate pentru a studia formarea inițială a solului.

Au fost selectate aproximativ 25 de parcele. În unele dintre probe au fost determinați și compuși sulfuroși.

REZULTATE

Rezultatul eșantioanelor „aleatoare" este prezentat în tabelul 1.

Din tabelul 1 se pot trage două concluzii.

În primul rând, decalcifierea inițială s-a ridicat la 0,6-0,7% $CaCO3$. În al doilea rând, decalcifierea inițială a fost limitată în principal la primii 3 până la 5 ani după apariția acestor poldere.

Rezultatele graficelor eșantionate periodic sunt prezentate în tabelul 2.

Aceste cifre nu fac decât să confirme concluziile deja formulate și să sublinieze importanța primilor ani după apariție.

DISCUȚIE

În tabelul 2 lipsește o cifră pentru fundul mării virgin. Cu toate acestea, pe 14 din cele 25 de parcele, eșantionarea a fost efectuată imediat după ce parcelele s-au uscat. Media obținută în acest moment nu a diferit de media obținută din probele colectate la un an de la emergență, ceea ce înseamnă că primul an nu a jucat niciun rol în decalcifierea inițială.

În primii 5-10 ani după apariția unui polder, suprafețe mari sunt drenate imperfect, deoarece apa de ploaie trebuie să parcurgă o lungime mare de suprafață până la rarele canale principale de scurgere. Foarte curând se dezvoltă o vegetație densă (în estul țării)

Tabelul 2

Decalcificare și aerare inițială în estul Flevolandului

Numărul de ani după apariția polderului	Conținut de $CaCO_3$ și eroare medie	Adâncime în cm/a unei aerări de >80% *
1	11,0±0,1	3.6
2	10.7±0.1	8.8
3	10.2±0.1	23.5
4	10.2±0.1	29.3
5	10.1 ±0.1	35.4
6	10,1 ±0,2	

• Aerarea este evaluată vizual în funcție de culoare.

Table 1

Inlllnt dccnlclflcntlon in some Zuiderzcepolders

Area	Stage	Number of samples	CaCOj-content * and mean error **	Initial decalcification and mean error
fi	virgin sea bottom before emergence of polder	13	11.0±0.4	0.6±0.4
M'S *0	5—6 years after emergence	9	10.4±0.2	0.8±0.4
0 %	17-21 years after emergence	15	10.2±0.1	0.2±0.2
1 polder Eastern ' Flevoland II	virgin sea bottom before emergence of polder	22	11.4±0.2	0.6±0.2
	3% years after emergence (average)	27	t 10.8±0.1	
« J-J 0) H-4 polder Flevol	virgin sea bottom before emergence of polder	17	11.6±0.2	0.7 ±0.3
	3 years after emergence (average)	16	10.9±0.3	

•Ing per xoo g of dry soil (Scheibler). ••
Van Uven (1946).

Flevoland deja în al doilea an). În funcție de condițiile de precipitații , evapotranspirație și drenaj natural (scurgere), o zonă poate fi alternativ mai mult sau mai puțin mlăștinoasă. Așadar, progresul rapid al aerării și decalcificării după al doilea an (tabelul 2) poate fi explicat printr-o vară excepțional de secetoasă. În condiții climatologice normale, decalcificarea ar fi fost probabil puțin mai lentă.

S-ar putea obiecta că decalcifierea demonstrată rezultă dintr-o producție ridicată de CO_2 a vegetației sau a microorganismului în aceste condiții mlăștinoase. Cu toate

acestea, patru parcele care produc o vegetație densă

vegetație pe o jumătate și ținute în pârloag pentru cealaltă jumătate, au prezentat o decalcificare aproape egală în ambele tipuri de tratament într-o eșantionare periodică, excluzând astfel influența vegetației. În ceea ce privește rolul microorganismelor în parcelele lăsate în pârloag, se poate afirma doar că conținutul de materie organică a rămas constant (3,0%) în perioada discutată , în timp ce, în același timp , se știe că materia organică inițială nu este ușor descompusă (Harmsen, 1958). Aceste condiții nu par să favorizeze - producerea de CO2 de microorganisme ...

Pe de altă parte, pierderea de sulfuri din stratul superior al solului poate fi demonstrată clar în tabelul 3 (vezi și Zuur, 1962).

Tabelul 3

Pierderea de sulfuri în estul Fkvolandului

Etapă	Conținutul sulfuri *
1. fundul mării virgin	1,47
2 ani după apariție	0,93
3 ani după apariție	0,85
4 ani după apariție	0,82
5 ani după apariție	0,72
6 ani după apariție	0,75

• Exprimat în g SOi-pcr 100 g de sol uscat și măsurat ca diferența dintre cantitățile de sulfați solubili în apă și compușii sulfuroși totali.

Pierderea de sulfuri pare a fi de același ordin de mărime ca și decalcificarea, deoarece 1% de carbonat de calciu este capabil să neutralizeze produșii de oxidare a sulfurilor, corespunzând practic cu 1% de sulfură (exprimată ca SO4) , așa cum este prezentă inițial. Comparând decalcificarea inițială demonstrată de 0,6-0,8% în 5 ani cu decalcificarea normală de 1% în 75-100 de ani (acceptată pentru terenuri arabile în Olanda: Edelman și De Smet, 1951), prima pare a fi de peste zece ori mai mare decât cea de-a doua.

REFERINȚE

DE KÔNINGS, JC, WIGGERS, AJ, 1955, *On the soil conditions of Eastern Flevoland* (Soil conditions in Eastern Flevoland), Van Zee tot Land, 15, Zwolle.

EDELMAN, CH, DE SMET, LAH, 1951, *On the* decalcification of Dollardclay, Boor en Spade, IV, 104—114, Wageningen.

HARMSEN, GW, 1958, *Câteva considerații asupra instabilității humusului, având în vedere în special solurile recent recuperate din* Wieringermeer și polderul nord-estic, Van Zee tot Land, 26, Zwolle.

SMITS, H., ZUUR, AJ, VAN SCHREVEN DA, BOSMA, WA, 1962, De *fysical,chemie en microbiologische rijping der gronden in de Ijssehneerpo'd:rs (The physical, che mical and microbiological ripening* of the soils in the Yssel-Lake polders), Van32 Zee tot Zwolle, 32.

VAN UVEN, MJ, 194G, *Tratament matematic al rezultatelor experimentelor agricole și de altă natură,* Groningen.
VERHOEVEN, B., 1963, *Despre conținutul de carbonat de calciu al sedimentelor marine tinere,* Bull. *4,* Institutul Internațional pentru Recuperarea și Îmbunătățirea Terenurilor, Wageningen.
ZONNEVELD, IS, 1960, *The Brabant Bisbosch. Ben study of soil and vegetation of a drywater tidal delta* (Un studiu al solului și vegetației unei delte tidale de apă dulce), Bodemkundige studies *4,* Wageningen.
ZUUR, AJ, 1962, *Maturarea chimică a solurilor din polderele Yssel-Lake* , în: Smits și colab.

REZUMAT

În sedimentele lagunare de origine marină până la salmastră s-a putut demonstra pe teren o decalcificare inițială de 0,6-0,8%, produsă de produsele de oxidare a compușilor sulfuroși în primii 3-5 ani de recuperare.

REZUMAT

Dans les sédiments des lagunes d'origine marine à saumâtre, on a pu démontrer sur terrain une decalcification initiale de 0.6—0.8% producte par l'oxidation des composés sul fureux, pendant les 3—5 first années de l'amélioration.

REZUMAT

În depozitele lagunare de origine de la apă marină la apă sărată, a fost detectată pe teren în primii 3-5 ani de ameliorare o decalcificare inițială de 0,6-0,8%, cauzată de produșii de oxidare ai compușilor sulfuroși.

DISCUȚIE

P. JANITZKY (SUA). Care au fost valorile pH-ului în timpul recuperării polderului?
RAȚĂ PI. Neutru, datorită conținutului ridicat de $CaCO_3$.

INFLUENȚA APEI DE IRIGAȚIE ASUPRA PROPRIETĂȚILOR SOLULUI

K. DARAB 1

Procesele cauzate de interacțiunea dintre apa de irigații și sol pot fi împărțite în două grupe principale.

1. Impactul direct al irigărilor se reflectă în primul rând în faptul că unul dintre cei mai importanți factori ai fertilității solului, apa, este furnizat în mod regulat și în cantități suficiente.

2. Influența indirectă a irigărilor, care constă în esență în faptul că modificarea rețetei de apă afectează proprietățile fizice, chimice și biologice ale solului, deci asupra proceselor de formare a solului și, ca urmare, asupra fertilității solului , crescând-o sau, în cazuri nefavorabile, reducând-o (printre efectele negative se numără, de exemplu, cele ale proceselor secundare de formare a turbei , salinizarea secundară, alcalinizarea secundară a solului etc.).

Din punctul de vedere al irigărilor, putem evidenția doi factori care influențează rotația apei și a sărurilor din solurile irigate și cantitatea și compoziția chimică a apei de irigații.

Printre factorii care influențează implementarea irigațiilor, proprietățile fizice și hidrice ale solului sunt deosebit de importante. Acestea influențează decisiv atât proiectul de irigații, cât și cantitatea de apă pentru irigații, frecvența irigațiilor și tehnica de irigare. Printre proprietățile fizice și hidrice ale solului, apa moartă, precum și conținutul de umiditate și capacitatea naturală de apă exprimată ca procent din volum, determină cantitatea de apă pentru irigații și gradul de umezire, în timp ce capacitatea de transport a apei oferă îndrumări fiabile pentru proiectarea sistemului de irigații și implementarea - irigațiilor.

Irigațiile necesită o atenție foarte mare în cazurile în care solurile au proprietăți fizice slabe.

1 Institutul de Cercetare pentru Gospodărirea Apelor, Budapesta, REPUBLICA POPULARĂ MAGHARĂ.

De exemplu, în solurile cu o compoziție mecanică argiloasă, unde apa moartă este relativ mare, iar cantitatea de umiditate absorbabilă a solului este scăzută, sau în solurile alcaline, care au orizonturi iluviale excepțional de dense, cu proprietăți de bilanț hidric extrem de slabe. În acest ultim caz, putem considera acest orizont iluvial un „orizont mort", în care mișcarea apei este practic zero. Prin urmare, solul poate absorbi și stoca doar porțiunea de apă de irigație pe care orizontul iluvial superior o poate reține datorită capacității sale naturale de apă. Prin urmare, udările mai mari nu pot adânci penetrarea umidității, astfel încât orizontul superior este suprairigat, rezultând bălți și daune provocate de apă. Pe baza acestor principii de bază, solurile din Câmpia Maghiară ar putea fi împărțite în următoarele șapte grupe în funcție de proprietățile lor de bilanț hidric:

1.Soluri cu absorbție mare a apei și capacitate scăzută de retenție a apei (soluri nisipoase).

2.Soluri cu absorbție ridicată a apei și capacitate medie de retenție a apei.

3.Soluri cu absorbție medie bună a apei, capacitate slabă și bună de retenție a apei.

4.Soluri cu absorbție medie a apei și capacitate bună de retenție a apei.

5.Soluri cu absorbție medie a apei și capacitate mare de retenție a apei.

6.Soluri cu absorbție slabă a apei și capacitate mare de retenție a apei.

7.Soluri cu absorbție foarte slabă a apei, capacitate mare de retenție a apei.

PROPRIETĂȚILE SOLULUI ȘI CERINȚELE DE CALITATE PENTRU APA DE IRIGAȚII

Din punctul de vedere al determinării cerințelor de calitate pentru apa de irigații, trebuie luate în considerare proprietățile solurilor și, mai ales, influența apei de irigații asupra alcalinizării și dezalcalinizării solurilor și, în acest sens, trebuie luate în considerare două procese de bază:

1.Modificarea reînnoirii apei și, prin aceasta, modificarea - reînnoirii sărurilor în sol.

2.Modificarea compoziției chimice a soluției de sol și, ca urmare, modificarea cantității de ioni de sodiu schimbabili.

1.Natura reînnoirii sărurilor din sol depinde de proprietățile bilanțului hidric al solului, de nivelul și salinitatea apei subterane, de prezența și adâncimea orizontului mort, de cantitatea de săruri solubile în apă din sol etc.

Efectele acestor diverși factori se reflectă în natura și schimbările în natura reînnoirii sărurilor din sol. Prin urmare, reînnoirea sărurilor din sol oferă informații complete despre dinamica solurilor alcaline. O comparație a stocului de sare al solului, bilanțul de sare, va oferi o imagine clară asupra măsurilor de ameliorare și agrotehnice aplicate.

VI.15

La întocmirea bilanțului de sare, conform lui Kovda, trebuie distinsă următoarele elemente de bilanț .

a) Conținutul total de sare solubilă al solului la momentul comparației.

b) Creșterea stocului de sare (cantitatea de sare absorbită din apele subterane, apa de ploaie și apa de irigații).

c) Reducerea rezervelor de sare (cantitatea de sare levigată din sol prin precipitații și apa de irigații, sărurile eliminate din sol prin asimilarea de către plante).

În ultimii ani, am calculat salinitatea solurilor, bilanțul sărurilor, prin măsurători dinamice pe unele soluri alcaline din Câmpia Maghiară (Tabelul 1). Solurile erau soluri alcaline sau soluri de luncă alcalinizate. În condiții de neirigație, bilanțurile sărurilor au fost negative (Szarvas 17, Hortobagy 33). În cazurile în care irigațiile s-au efectuat cu volume de apă relativ mai mici, bilanțul sărurilor a fost încă negativ, dar cantitatea de săruri levigate era deja mai mică decât în solurile neirigate din această zonă. Odată cu creșterea cantității de apă pentru irigații, bilanțul sărurilor al solurilor a devenit pozitiv, iar proporția de sare furnizată odată cu apa de irigații a crescut odată cu creșterea cantității de apă pentru irigații.

Tabelul 1

Bilanțul salin al unor soluri alcaline din Câmpia Ungară

Nr. profil	Cantitate de Apă de irigații m³ /ha	Cantitatea totală de săruri din apa de irigații	Sare solubilă în sol înainte de irigare	Sare solubilă în pământ după o An	Modificarea cantității totale de săruri din - sol
		t/ha			
Szarvas 17 ani	—	—	42,58	33,07	— 9,51
Szarvas 6	700	0.21	33.07	26.02	— 7.26
Szarvas 13	2.600	0,78	141,23	144,5	4- 3,27 0,78 Rezistență la apă 2,49 Rezistență la
Kopancs 301	15.000	13.0	45,16	60,47	4- 15.31 13.0 recenzii
Hortobagy 33	—	—	57,69	56,78	— 0,91

Aceste rezultate arată că, prin cunoașterea bilanțului de sare, nu numai că pot fi influențate corect diversele metode de ameliorare și agrotehnice, ci și efectul durabil al irigării.

und die maximal zugelassene Salzkonzentration des Bewässerungswassers berechnen kann.

2. Die Austauschadsorption der Natriumionen kann man für praktische Zwecke mit der Gapon-Gleichung ausdrücken.

Na K $\underline{(Na^{4})}$

Ca + Mg “ 1 A(Ca^{44}) -I- (Mg^{44}) ’

V2 ©

La aplicarea acestei ecuații, trebuie luați în considerare mai mulți factori.

a) Primul factor este că echilibrul schimbului de ioni de sodiu depinde de anionii sărurilor de sodiu. Astfel, cantitatea de ioni de sodiu schimbați este mai mare pentru sodă decât pentru sărurile neutre de sodiu. Prin urmare, la evaluarea apei de irigații, trebuie luată în considerare compoziția anionică, iar la calcularea conținutului maxim admis de sodiu, trebuie luată în considerare cantitatea de ioni de sodiu ca procent din „cationii totali”.

b) Cantitatea de săruri și compoziția chimică a soluției de sol diferă de cele ale apei de irigații. Diferența dintre compoziția soluției de sol și cea a apei de irigații este prezentată în Tabelul 2. Rezultatele arată că concentrația de sare și conținutul de sodiu din soluția de sol a unui sol alcalin sunt de două ori mai mari decât concentrația de sare din apa de irigații.

Modificarea compoziției apei de irigații depinde de salinitatea solului, de hidroliza ionilor de sodiu schimbabili și de modificarea solubilității sărurilor.

Având în vedere cele de mai sus, a fost stabilit un standard pentru compoziția apei de irigații și au fost determinate cerințele de apă pentru irigații ale diferitelor tipuri genetice de sol din Câmpia Maghiară. Cele mai comune tipuri de sol din zona irigată a Câmpiei Maghiare sunt prezentate în Tabelul 3.

Dacă luăm în considerare factorii care joacă un rol în determinarea calității apei în cadrul tipului genetic de sol, • în interacțiunea dintre apa de irigații și sol (compoziția mecanică , adâncimea stratului barieră de apă, nivelul apei subterane etc.), putem stabili o relație strânsă între tipurile genetice de sol, proprietățile lor de bilanț hidric și cerințele lor de apă.

Astfel, în zona de dincolo de Tisa, solurile de luncă s-au dezvoltat prin interacțiunea dintre apele subterane de suprafață și vegetația ierboasă și sunt încă influențate direct de apele subterane. Apele subterane se află la o adâncime de maximum 2,0-2,5 m sub suprafață. Compoziția mecanică a solurilor este grea, cu o absorbție moderată a apei; retenția de apă este în general ridicată. Aceste soluri necesită irigații, dar acest lucru se realizează cu mare dificultate.

Tabelul 2

Compoziția chimică a apei râului și a soluției de sol în solurile alcaline

adâncime cm	umiditate %~	Cantitatea mg/1	HCO	CO2	CI-	Soare, -	Ca++	Mg++ 1	Na+	Conținut de sodiu %
			mg. echivalent (mg/l)							
a) Apa râului ser		transfer ÖÖU	225,58		35,46	166,46	28.23	17.13	31.17	39
			3.698		1,00	3.46	1,40	0,70	1,35	
b) Sol soluție 0—10	37,3	888,31	442,43	18.45	127,64	18.38	35,74	27.26	217,91	76,3
			7,25	0,61	3,60	0,38	1,78	1.14	9.47	
10—20	33,4	748,91	509,47		85,10	23,77	14.30	3.47	112,80	85,2
			8.35		2,40	0,49	0,71	0,14	4,90	
20—40	32,8	795,84	230,58	29.01	163,10	18,38	8,58	13,44	299,95	93,0
			3,78	0,96	4,60	0,38	0,42	0,55	13,04	
40—60	32,3	1554,84	336,67	39,93	387,19	37,26	11,44	17,78	707,57	95,9
			5,84	1,23	10,92	0,77	0,57	0,73	30,76	
60—80	28,7	2393,90	438 41	43 53	230,47	983,16	6,43	9,97	681,93	97,5
			7,81	1,45	6,50	20,46	0,32	0,41	29,65	
80—100	31,7	2342,10	421,02		594,26	107,42	19,30	20,82	1179,28	89,7
			6,90		10,76	2,23	0,96	0,86	51,27	
100—120	30 9	3032 SO	430,35		471,58	586,36	35,74	124,07	1384,40	96,5
			7,05		13,30	12,20	1,78	5,13	60,19.	
120—140	28 9	4238 26	383,45		892,45	1248,45	7,58	176,95	1499,73	89,4
			6.28.		25.16	26,61	0,37	7.32	65,21	

Tabelul 3

Tipuri importante de sol din zonele irigate din Marea Câmpie și distribuția procentuală a acestora

Zona geografică	Tipul de sol	În % din suprafața totală irigată
A. Dincolo de Tisa	Cernoziom de luncă	21,7
	Soluri de pajiște și soluri de pajiște solontice	36,4
	Podele solo adânci cu plasă	20.2
	Soluri solonetz medii și crustoase	19,7
	Soluri aluviale	20.0
	soluri nisipoase	8.3
B. Zona dintre Dunărea și Theiss Sandbö-cel/cea/cei/cele	Soluri nisipoase bogate în humus si soluri nisipoase asemănătoare cernoziomului	45,3
	Soluri de pajiste	11.0
	Solonchak-Solonetz	31.9
	Soluri aluviale	3.5

Acest lucru trebuie făcut cu mare grijă. Este mai recomandabil să udați cu cantități mici de apă mai frecvent.

Calciul și, în cazuri izolate, magneziul predomină printre cationii schimbabili. Cantitatea de ioni de sodiu schimbabili este mică. Orizontul superior este adesea nesaturat. Conținutul de săruri solubile este scăzut, dar în unele locuri, în straturile mai adânci sau în subsol , se poate observa o salinitate mai mare. Acest tip de sol este unul dintre cele mai dificile pentru irigații. Pânza freatică înaltă și compoziția mecanică grea permit doar o levigare limitată a sărurilor solubile. În plus, îmbogățirea cu săruri poate apărea și de jos, din cauza apelor freatice din apropiere - în special dacă apa subterană crește ca urmare a irigărilor . Deoarece aceste soluri sunt nealcaline și nesaturate în orizontul superior, chiar și un conținut relativ scăzut de sodiu în apa de irigații poate declanșa schimbul de ioni de sodiu.

Solurile de luncă-chemosem din zonele joase au proprietăți mai bune de gestionare a apei. Acestea se găsesc mai ales la altitudini mai mari, în zonele în care apele subterane sunt mai adânci, la aproximativ 3-5 m. Compoziția lor mecanică este în general mai ușoară (lut argilos sau lut-lutos). Spectrul apei utile este mai larg. Recolte bune pot fi obținute aici chiar și fără irigații, deși efectul de creștere a randamentului al irigațiilor este puternic accentuat, iar utilizarea apei este favorabilă.

nu există un orizont slab acvifer în straturile mai profunde ale Palls , nivelul scăzut al apei subterane și proprietățile bune de echilibru hidric ale solului permit utilizarea unei ape de irigații și mai saline. La determinarea conținutului maxim admis de sodiu pentru apa de irigații, trebuie ținut cont de faptul că , în sol, conținutul inițial de sodiu schimbabil este scăzut.

În solurile soloneț adânci, irigațiile trebuie efectuate cu și mai mare precauție decât în solurile de luncă, iar pentru a preveni

alcalinizarea orizontului A, trebuie impuse cerințe sporite de calitate apei de irigații, atât în ceea ce privește conținutul de sare, cât și conținutul de sodiu.

, poate fi permisă și apa de irigații cu un conținut relativ mai mare de sare și sodiu, dacă nu este planificată nicio îmbunătățire a solului și se vor iriga doar pășunile .

REZUMAT

Procesele cauzate de interacțiunea dintre apa de irigații și sol pot fi împărțite în două grupe principale:

a) Impactul direct al irigărilor se reflectă în primul rând în faptul că unul dintre cei mai importanți factori ai fertilității solului, apa, este furnizat în mod regulat și în cantități suficiente.

b) Influența indirectă a irigărilor, care constă în esență în faptul că rotația modificată a apei afectează proprietățile fizice și chimice ale solului și, implicit, procesele de formare a solului și influența acestora asupra fertilității solului, crescând-o sau, în cazuri nefavorabile, reducând-o.

Printre factorii care influențează implementarea irigațiilor, merită menționate în mod deosebit proprietățile fizice și hidrice ale solului.

În funcție de cantitatea de apă pentru irigații și de metoda de irigare, solurile din Câmpia Maghiară au fost împărțite în șapte grupe în funcție de proprietățile lor de bilanț hidric.

Din perspectiva cerințelor de calitate impuse apei de irigații , trebuie luate în considerare proprietățile solurilor și, mai presus de toate, influența apei de irigații asupra alcalinizării și dezalcalinizării solului. În acest sens, se pot distinge două procese de bază:

a) Schimbarea reînnoirii apei în sol și reînnoirea rezultată a sărurilor în sol.

b) Modificarea compoziției chimice a soluției de sol și modificarea rezultată a echilibrului dintre cationii soluției de sol și cationii interschimbabili ai complexului coloidal din sol.

Dacă se iau în considerare factorii care joacă un rol în determinarea tipului de irigații și a calității apei în cadrul tipului genetic de sol , se poate stabili o relație strânsă între tipul genetic de sol, proprietățile sale de gestionare a apei și cerințele de calitate a apei.

REZUMAT

Procesele determinate de interacțiunea dintre apa de irigații și sol pot fi împărțite în două grupe principale:

a) Influența directă a irigării constă în furnizarea plantelor cu apă, unul dintre cei mai importanți factori ai fertilității solului, în mod regulat și în cantități satisfăcătoare.

b) Influența indirectă a irigațiilor constă în modificarea regimului hidric și a proprietăților fizice, chimice și biologice ale solului, precum și a procesului de formare a acestuia și, ca urmare, poate crește sau, în condiții nefavorabile, poate scădea fertilitatea solului.

Dintre factorii care influențează gestionarea irigațiilor, trebuie menționate în primul rând caracteristicile fizice și ale regimului hidric ale solului. Din punctul de vedere al cantității de apă pentru irigații și al gestionării irigațiilor, solurile din Câmpia Maghiară au fost împărțite în șapte grupe în funcție de caracteristicile regimului hidric.

În ceea ce privește cerințele calitative ale apei pentru irigații, trebuie luate în considerare caracteristicile solurilor și, în primul rând, influența apei pentru irigații asupra alcalinizării și desalcalinizării solurilor.

VI. 15

În acest sens, trebuie distinsă două procese terestre:

a) Schimbarea regimului hidric din sol și schimbarea echilibrului salin din sol cauzate de prima.

b) Alterarea compoziției chimice a soluției de sol și schimbarea cauzată astfel, în echilibrul dintre cationii din soluția de sol și cationii schimbabili din complexul coloidal al solului.

În cadrul tipului genetic de sol, luând în considerare factorii implicați în determinarea modului de irigare și a calității apei, se poate stabili o relație strânsă între tipul genetic de sol și caracteristicile regimului hidric al acestuia, precum și necesarul de apă.

RELUA

Mai puține schimbări survenite prin acțiunea reciproca des eaux d'irrigation și soluția pentru a putea fi grupată în două clase:

a) Acțiunea directă a irigării, care se manifestă mai ales prin faptul că unul dintre cei mai importanți factori ai fertilității, apa, se aplică regulat și în cantități suficiente.

b) Acțiunea indirectă a irigării, care constă în esență în faptul că regimul hidric modificat are o anumită influență asupra calităților fizice, chimice și biologice ale solului și asupra proceselor de formare a acestuia, ceea ce influențează în cele din urmă fertilitatea acestuia, o crește sau, în cazuri nefavorabile, o reduce.

Printre factorii care influențează metoda de irigare, primul lucru de menționat sunt proprietățile fizice și natura regimului hidric al solului. Din punctul de vedere al cantității de apă pentru irigații și al metodei de irigare, am clasificat solurile din Câmpia Maghiară în șapte clase în funcție de natura regimului lor hidric.

Din punctul de vedere al proprietăților calitative ale apei de irigații, este necesar să se ia în considerare proprietățile solului și în special rolul apei în procesele de alcalinizare și dezalcalizare. În acest sens, putem distinge două procese fundamentale:

a) Alterarea regimului hidric al solului, care are ca rezultat alterarea regimului salin.

b) Alterarea compoziției chimice a soluției de sol și alterarea echilibrului dintre cationii din soluție și cationii schimbabili ai complexului coloidal al solului.

Dacă luăm în considerare, în ceea ce privește tipul genetic, factorii care joacă un rol în alegerea metodei de irigare și în aprecierea calității apei utilizate, constatăm o strânsă corelație între tipul genetic și proprietățile solului, condiționându-i regimul hidric și necesarul de apă.

REZULTATELE UNUI TEST DE IRIGAȚIE CU APĂ SĂRATĂ ÎN TUNISIA

JP COINTEPAS i

PRINCIPIU

Resursele hidroagricole ale Tunisiei sunt caracterizate de deficitul și, în general, de o salinitate ridicată a apei pentru irigații. Prin urmare, utilizatorii sunt prinși între două imperative contradictorii: limitarea dozelor de irigații la o valoare profitabilă din punct de vedere economic și creșterea dozelor de irigații pentru a leviga sărurile solubile acumulate în sol.

Experimentul descris aici, realizat în numele Secretariatului de Stat pentru Agricultură din Tunisia, își propune să studieze nevoile de apă ale anumitor culturi și evoluția salinității solului în timpul irigării. În această notă, vom discuta doar problema salinității solului.

MEDIUL NATURAL

Clima orașului Tunis, unde se desfășoară studiul, este mediteraneană semi-aridă. Temperatura medie anuală este de 18,3°C. Precipitațiile medii anuale sunt de 415 mm, iar evapotranspirația potențială (EPT) este de 1.410 mm. Precipitațiile maxime sunt în decembrie (72 mm) și ianuarie (67 mm), EPT maximă fiind în iulie, cu 220 mm. Parcela experimentală este situată pe un sol slab dezvoltat, adânc, pe aluviuni argilo-loase (30 până la 40% argilă, 40% nămol), foarte calcaroase (40% inclusiv 12% calcar activ). Rezervele de apă utilizabile până la 2 m sunt estimate la 400 mm. Pânza freatică este adâncă: 8 m.

Udăm fie cu apă de oraș (0,2 g/l), fie cu apă din pânza freatică, care conține 2,68 g/l, inclusiv 1,18 g/l de clor, cu un SAR de 5.

1 Oficiul de Cercetare Științifică și Tehnică de peste mări, FRANȚA .

PROCEDURA DE TESTARE

Întrucât evapotranspirația potențială este considerată valoarea maximă a necesarului de apă pentru o acoperire vegetală continuă, dozele de irigare se calculează din evapotranspirația potențială (ETP) măsurată folosind evapotranspirametre de tip Thornthwaite. Fie ETP-ul, fie ETP-ul redus zilnic cu o valoare constantă (1, 2, *4,* 6 mm/zi) este returnat în sol. Astfel, planta este determinată să utilizeze rezervele de apă ale solului. Această contribuție a solului la alimentarea cu apă a plantelor duce atât la uscarea solului, cât și la o creștere a salinității acestuia. Aceasta are ca rezultat o creștere a potențialului hidric, ceea ce pentru plante are ca rezultat o reducere a evapotranspirației lor reale și, în consecință, a randamentului lor . Pe lângă efectul asupra presiunii osmotice a soluțiilor din sol, sarea poate acționa și prin toxicitatea sa.

Parcela de testare include trei culturi:

— măslini, soiul Chétoui, plantați în octombrie 1955 la dimensiuni de 6 x 6 m, cărora li se aplică trei doze:

— o doză mare egală cu ETP sau 8.000 până la 9.000 m^3 / ha/an,

— o doză medie: ETP - 2,5 mm/zi sau 3.000 până la 4.000 m^3 / ha/an,

— o doză redusă: ETP — 5 mm/zi (1.500 m^3 / ha/an),

— portocali, soiuri malteze semi-sanguine și Valencia Late, plantați în 1956 la dimensiuni de 4 x 4 m și care primesc aceleași cantități de apă ca și măslinii ;

— culturi anuale care primesc doze, ETP - 1 mm/zi, ETP - 2 mm/zi, ETP — 4 mm/zi, ETP — 6 mm/zi.

Porumbul, bumbacul, grâul și lucerna au fost cultivate succesiv (fig. 1).

REZULTATE

1. Solul din parcela de testare a avut inițial o conductivitate medie de 1,0 mm hos/cm. Salinitatea a crescut treptat, atingând echilibrul la sfârșitul celei de-a doua campanii. Graficul opus prezintă diferitele faze ale evoluției profilului.

2. Odată ce echilibrul este atins, distribuția sării capătă aproximativ aceeași formă, indiferent de tratament și corespunde curbei din Figura 1. Salinitatea generală este mai mare cu cât doza este mai mare .

3. Adâncimea salinității maxime variază în funcție de tratamente și de natura culturilor. Pentru măslinii udați cu doza ETP, acest maxim este de aproximativ 1,25 sau 1,50 m. La doza ETP de 2 mm/zi, acesta este de 0,75 m. La doza ETP de 5 mm/zi, acesta este de 0,50 m. În parcelele cu portocalii, adâncimile respective sunt de 0,75, 0,50 și 0,50 m. În culturile anuale, problema este mai complexă. Într-adevăr, pentru a asigura un start bun al răsadurilor, a fost necesară aplicarea unor doze uniforme de apă egale cu ETP pentru toate tratamentele. Aceste doze au avut efectul de...

pentru a reduce salinitatea maximă în fiecare an, care a crescut treptat de la 0,75 la 1,00, apoi la 1,25 m.

4. Conductivitățile maxime înregistrate variază, de asemenea, în funcție de doze și de natura culturilor.

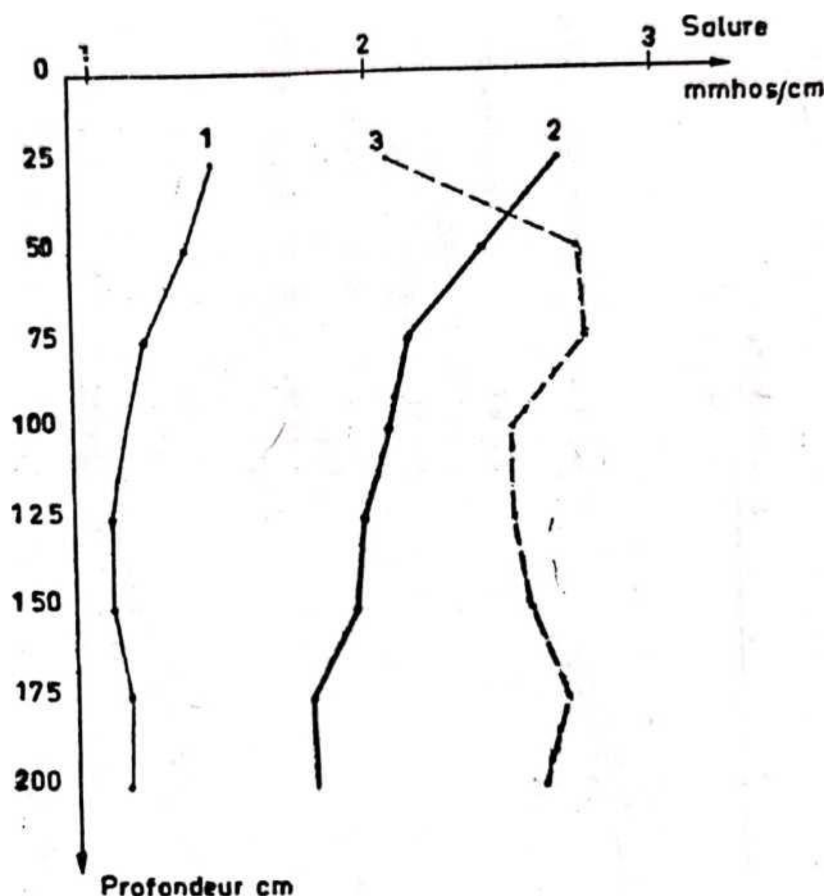


Fig. 1. Évolution de la salure en profondeur :
1 — profil de salure au départ; *2* — profil en fin de saison;
3 — profil à la fin de la 2-èn:e saison.

La doza ETP, salinitatea plantelor arbustive a atins 3,1 mmhos/cm. Pentru culturile anuale, s-a observat un vârf de 5,5 mmhos/cm în cazul cultivării bumbacului. Cu toate acestea, în cazul culturilor ulterioare, salinitatea a scăzut la 4,1-4,5 mmhos/cm.

La doza ETP-2,5 mm/zi, conductivitatea maximă sub portocali este de 3,7 mmhos/cm, sub ovar 4,2 până la 4,5 mmhos/cm, sub culturi anuale 4,0 până la 4,8 mmhos/cm.

La doza ETP de 5 mm/zi, aceste valori sunt respectiv 3,1—4,0 până la 5,0—3,3

până la 3,8 mmhos/cm.

Prin urmare, cele mai mari vârfuri de salinitate sunt observate în tratamentul 2 și afectează în principal măslinii (fig. 2 *b)*. De fapt, acest ultim punct poate fi explicat probabil prin metoda de irigare. În loc să se distribuie apa pe întreaga suprafață a parcelei elementare, așa cum este cazul portocalului și al culturilor anuale, măslinul este irigat într-un bazin a cărui suprafață este

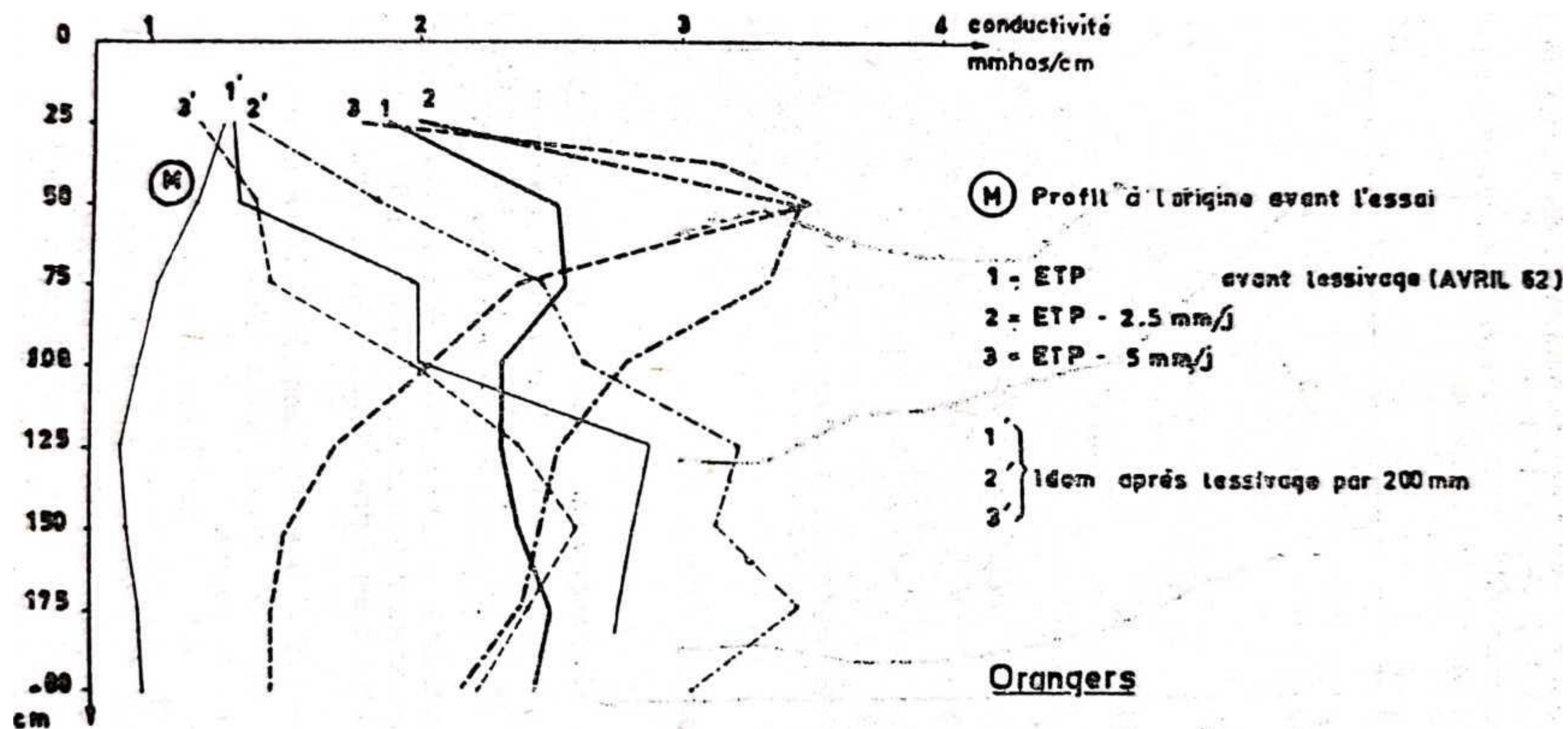


Fig. 2 *a.* Distribuția salinității într-un sol irigat cu apă sărată.

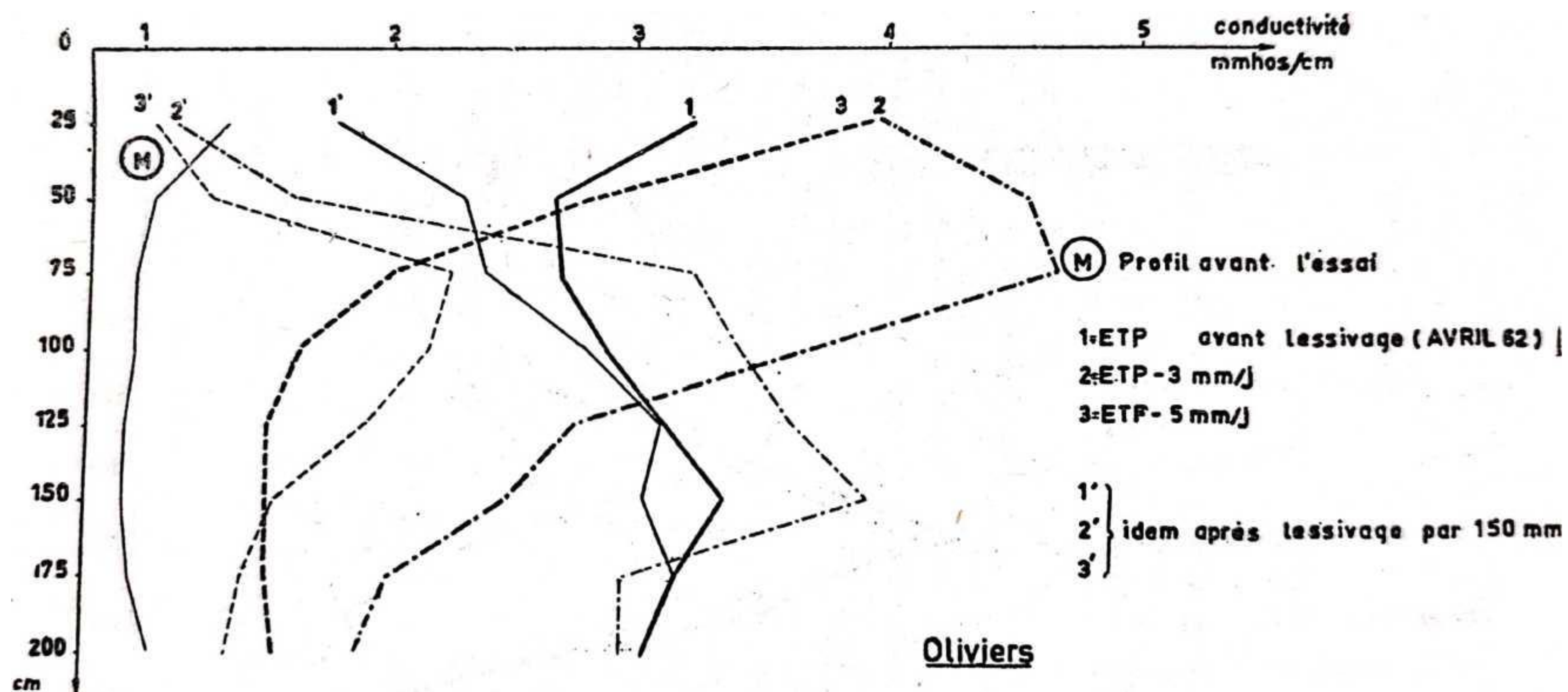


Fig. 2 *b.* Distribuția salinității într-un sol irigat cu apă sărată.

oo

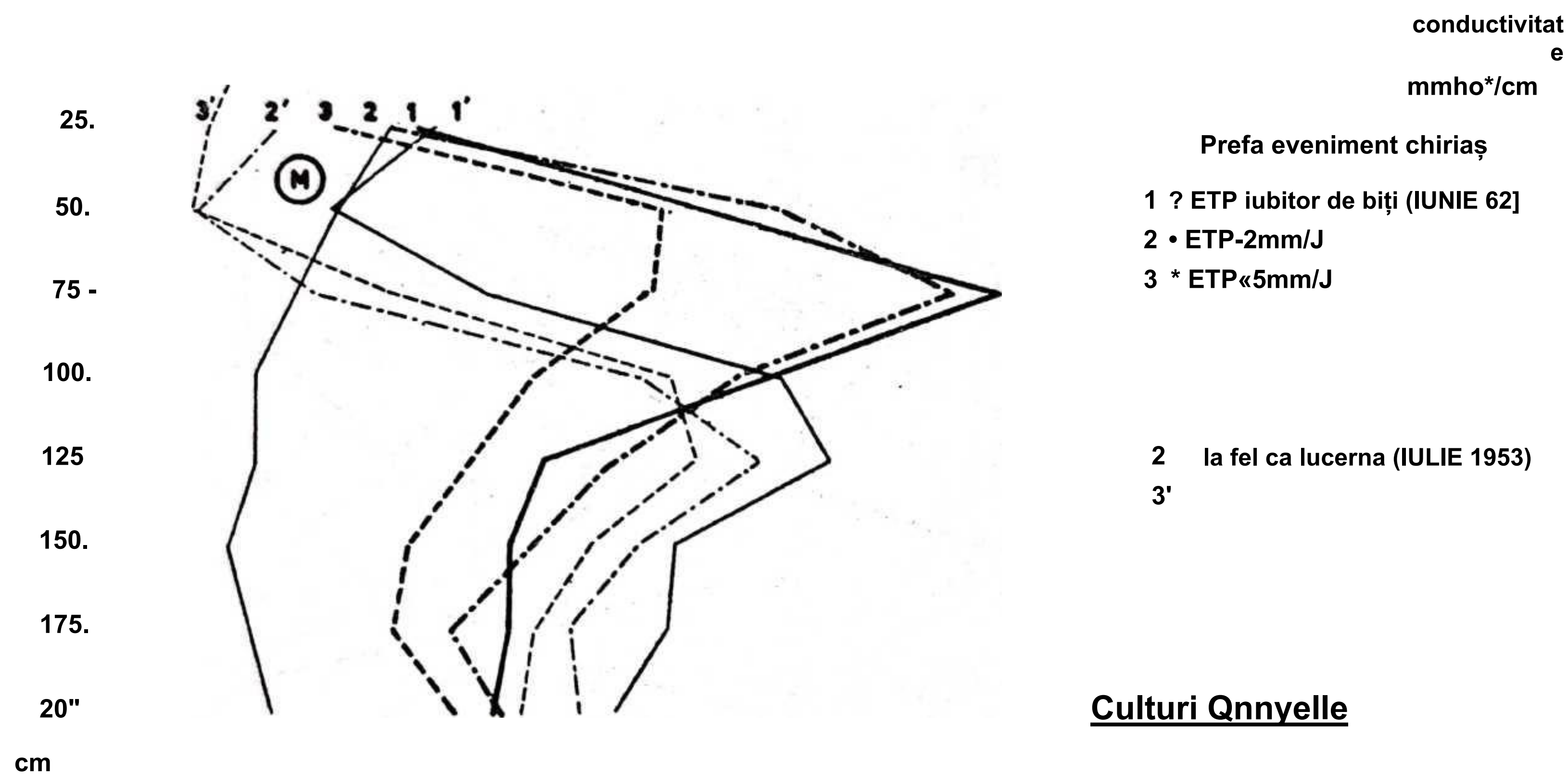


Fig. 2 *c*. Distribuția salinității într-un sol irigat cu apă sărată.

o treime dintr-o parcelă elementară. Întrucât difuzia laterală este scăzută, măslinii au primit, prin urmare, doze mai mari decât portocalii.

Datorită plasticității mari a măslinului în ceea ce privește condițiile de alimentare cu apă, se poate presupune că pomii au utilizat pe deplin dozele mici sau medii, ceea ce explică de ce umiditatea și salinitatea au fost oprite la aceleași adâncimi ca și în cultura portocalului. Doar cea mai mare doză, concentrată pe o suprafață mai mică, nu este consumată pe deplin și transportă sărurile solubile la o adâncime puțin mai mare.

5. Din cauza deficitului de precipitații din 1961 și 1962, o parte din rezervele de apă ale solului au fost completate la sfârșitul anului 1962 prin irigații masive cu apă dulce. Sub portocal, un aport de 200 mm a redus salinitatea maximă cu aproximativ 50 cm. Sub măslin, unde aportul a fost de doar 150 mm, dar tot pe o suprafață mică, salinitatea maximă a scăzut cu 75 cm.

Reluarea irigațiilor diferențiale în 1963 a inițiat reconstituirea unui nou vârf de salinitate în zona levigată anterior.

6. S-au făcut încercări, fără succes, de a întocmi un bilanț al sărurilor furnizate și al sărurilor acumulate în sol. Măsurătorile sunt prea imprecise pentru a obține un bilanț echilibrat. În plus, examinarea profilelor de salinitate arată că la doza ETP există o migrare a sării dincolo de 2 m adâncime. La o doză redusă de irigare, creșterea salinității la 2 m și peste este mai mică, dar nu neglijabilă. Cu toate acestea, studiul variației rezervelor de apă la această adâncime (Damagnez și De Villele) arată că umiditatea este substanțial constantă și mult mai mică decât capacitatea de câmp . Prin urmare, este necesar să se admită o migrare a sării în adâncime sub influența unui alt gradient, probabil un gradient termic.

7. Irigarea cu apă sărată a inițiat o ușoară alcalinizare a solului. Parcelele de măslini cele mai sărate au și cele mai ridicate niveluri de sodiu schimbabil în sol. La portocali, alcalinizarea este mai puțin semnificativă. Tratamentele cu doze mari dau cele mai mari valori:

— sub măslini maximum 10 până la 12% la suprafață și până la 0,75 m²
minimum 8% de la 1,50 m;
— sub portocali maxim 10% spre 0,75 m
minimum 6% de la 1,50 m.

Cele mai mici doze au modificat alcalinizarea doar în orizontul superficial.

Curba variațiilor de alcalinizare cu adâncimea se suprapune peste profilul de salinitate.

Levigarea sării efectuată în 1963-1964 a redus salinitatea în adâncime, dar nu a modificat alcalinizarea. Prin urmare, acest fenomen se produce mai lent.

CONCLUZIE

1. După trei ani, utilizarea apei cu concentrație de 2,68 g/l pentru irigații nu a cauzat o salinitate ridicată a solului. Cu toate acestea, s-a observat o concentrație mai mare de sare în zona de explorare a rădăcinilor, ceea ce a coincis cu adâncimea maximă de penetrare a frontului umed.

2. Utilizarea apei sărate provoacă o scădere reală a randamentului pentru toate culturile, cu excepția bumbacului și a măslinilor, care își văd randamentele crescând atunci când sunt irigate cu apă sărată:

— porumb: reducere de 6 până la 10% nesemnificativă,
— grâu: creștere a recoltei de aproximativ 35%,
— lucernă: reducere de 11 până la 12%,

Tabelul 1

Dozele de irigare și randamentele obținute prin irigare cu apă sărată

1	2	3
ETP	ETP-2 mm/zi	ETP-5 mm/zi

Portocalii

1960	Irrigation	805 mm	445 mm	147 mm
	Rendements	12,1 Kg/arbre	12.6	10.4
1961	Irrigation	945 mm	525 mm	180
	Rendements	41,4 kg/arbre	39.7	29.5
1962	Irrigation	805 mm	390	0
	Rendements	11,8 kg/arbre	8,6	8,1
1963	Irrigation	775 mm	355	140
	Rendements	35,7 kg/arbre	37,5	33,7

Oliviers

1960	Irrigation	733 mm	367	143
	Rendements	1,24 kg/arbre	0,97	1,50
1961	Irrigation	860 mm	435	164
	Rendements	57,4 kg/arbre	50,6	36,0
1962	Irrigation	770 mm	294 mm	0
	Rendements	saisonnement	saisonnement	saisonnement
1963	Irrigation	850 mm	330 mm	150 mm
	Rendements	Récolte encore	sur l'arbre	

		ETP	ETP-1 mm/j	ETP-2 mm/j	ETP-4mm/j	ETP-6mm/j
Maïs 1960	Irrigation	400 mm	336	276	146	21
	Rendements	76.8qu/ha	73,1	72,2	49,3	20,7
Coton 1961	Irrigation	1.160 mm	1.071	1.014	876	747
	Rendements	25.0 qu/ha	24,8	21,4	18,2	16,0
Blé 1962	Irrigation	90 mm	40	0	0	0
	Rendements	35 qu/ha	35	35	35	35
Luzerne 1962—1963	Irrigation	1.245 mm	1.090	955	755	600
	Rendements (matière sèche)	20 qu/ha	19,6	17,8	15,2	12,4

— portocal: reducere 25 până la 30%,
— bumbac: creștere de 15 până la 20%,
— măslin: creștere cu 23% a recoltei în 1961 creștere a randamentul petrolului ...

Este încă prea devreme pentru a detecta o interacțiune între salinitate și dozele de irigare. Deocamdată, reducerile de randament sunt aceleași pentru toate tratamentele. Cu toate acestea, examinând pur și simplu profilurile de salinitate, tratamentul ETP - 2 mm/zi pare a fi cel mai periculos, deoarece provoacă o acumulare semnificativă de sare și începutul alcalinizării în zona radiculară. Salinitatea medie în parcelele irigate cu doze ETP - 2 mm/zi este sistematic mai mare, în timp ce, din punct de vedere economic, această doză pare a fi cea mai interesantă.

3. Sărurile solubile pot fi levigate din sol. Levigarea prin ploi de iarnă este evident cea mai bună metodă. Dar numai ploile abundente provoacă o scădere semnificativă a salinității. Acest rezultat depinde de starea de deshidratare a solului. Cu cât solul este mai uscat, cu atât este mai dificil să se reumede și cu atât levigarea este redusă. Când precipitațiile sunt insuficiente, levigarea trebuie efectuată cu apă sărată. Aporturile masive de apă de levigare cresc salinitatea generală a solului, dar elimină salinitatea maximă. Pare mai eficient în aceste condiții să se efectueze levigarea iarna, când solul este deja umed și când nevoile de apă ale culturilor sunt mai mici, lăsând astfel excesul de apă disponibil (Tabelul 1).

BIBLIOGRAFIE

COINTEPAS, JP, ROEDERER, P., 1961, -*Primele rezultate ale evoluției salinității solului prin irigații cu apă sărată în Tunisia,* Ann. Agron., 12, 121—126.
DAMAGNEZ, J., DE VILLELE, O., 1959, *Necesitățile de apă ale unei culturi de portocali. Influența salinității și a înrădăcinării,* Ann. Inst. Nat. Rech. Agron. Tunisia, 32, 159—180.
— 1962, *Necesitățile de apă ale măslinilor. Comportamentul măslinului în timpul irigațiilor apă dulce sau apă sărată,* Ann. Inst. Nat. Rech. Agron., Tunisia (urmează a fi publicat).
DAMAGNEZ, J., RIOU, CH., DE VILLELE, O., EL AMAMI, S., *Probleme de evapotranspirație potențială în Tunisia,* Ann. Agron., 14, 543—558.
VERNET, A., 1957, *Organizarea și primele rezultate ale Centrului de Studii ale Apei din Tunis,* Ann. Serv. Bot. și Agr. Tunisia, 30, 73—116.

REZUMAT

În Tunisia, unde resursele de apă pentru irigații sunt slabe și, în general, bogate în sare, a fost efectuat un studiu comparativ de irigații cu apă sărată (2,7 g/l) și apă dulce pe un sol adânc, nesărat, lut-argilos.

În trei ani de experimente s-a observat că:

— Distribuția sării este destul de similară în diferitele teste. Această distribuție este caracterizată de un maxim de salinitate la nivelul frontului de umectare.

— salinitatea solului este cu atât mai importantă cu cât aducem mai multă apă.

_ Salinitatea maximă nu este foarte importantă: 3 până la 4 mmhos/cm.

— Pentru moment, variațiile randamentului sunt mai mult legate de doza de irigare decât de salinitate.

REZUMAT

Un test comparativ între irigarea cu apă salmastre (2,7 g/l) și irigarea cu apă dulce pe un sol argilos adânc, nesalin, a fost efectuat în Tunisia, unde resursele de apă pentru irigații sunt slabe și de obicei saline.

După trei ani de experimente, s-au tras următoarele concluzii:

— Distribuția sării este destul de similară în diferitele teste. Distribuția este caracterizată de o salinitate maximă la nivelul frontului de udare;

— cu cât rezerva de apă este mai mare, cu atât salinitatea solului este mai mare;

— salinitatea maximă are o importanță redusă: 3 până la 4 mmhos/cm;

— Deocamdată, variațiile randamentului sunt legate mai mult de doza de irigare decât de salinitate.

REZUMAT

În Tunisia, unde resursele de apă pentru irigații sunt limitate și în general saline, a fost efectuat un experiment comparativ de irigații cu apă salină (2,7 gl/) și cu apă dulce, pe un sol argilo-lignos profund și nesalin.

În timpul celor trei ani de testare, s-au constatat următoarele:

— Distribuția sării este destul de similară în diferitele experimente. Această distribuție este caracterizată de un maxim de salinitate la nivelul frontului de umectare.

— Salinitatea solului devine cu atât mai semnificativă cu cât se adaugă mai multă apă.

Salinitatea maximă este nesemnificativă: 3 până la 4 mmhos/cm.

— În prezent, variațiile randamentului sunt mai mult legate de doza de irigare decât de salinitate.

DISCUŢIE

Dl. VAN DER MOLEN (Olanda): Comentariul explică diferitele forme de acumulare pe care le-ați observat la soare.

JP COINTEPAS: În tratamentul cu doză maximă, sarea este transportată până la o adâncime sub 2 m (adâncimea limită a forajului) datorită mișcării apei la adâncime. Pentru celelalte tratamente, mișcarea apei este foarte redusă, iar sarea este concentrată la mică adâncime, practic în zona explorată de rădăcini.

Dl. CADERE (RPR): Studiile privind salinitatea nu iau în considerare efectul pânzei freatice.

J* -P* COINTEPAS: În testul descris aici, pânza freatică având o adâncime de aproximativ 8 m, s-a observat în timpul testului că aceasta nu a avut nicio acțiune.

Există zone în care pânza freatică, mai mult sau mai puțin încărcată, poate avea un efect resimțit până la suprafață. Dar nu este cazul aici.

INFLUENȚA APEI DE IRIGAȚII CU CONȚINUT RIDICAT DE CARBONAT DE SODIU ASUPRA SOLURILOR

Eu

I. SZABOLCS [1]

Efectul apelor de irigații asupra solurilor capătă o importanță tot mai mare în zilele noastre. Odată cu dezvoltarea irigațiilor și extinderea tot mai mare a suprafețelor irigate, necesitatea de a utiliza ape cu un conținut de sare mai mult sau mai puțin semnificativ în scopuri de irigare apare din ce în ce mai frecvent. Este bine cunoscut faptul că apa de irigații și conținutul său de sare pot exercita două influențe diferite în agricultura de irigații. Una dintre aceste influențe este efectul imediat al sărurilor asupra plantelor, în timp ce cealaltă este efectul conținutului de sare din apa de irigații asupra solului. De regulă, primul efect poate deveni dăunător atunci când apa de irigații conține o cantitate atât de mare de sare încât influența dăunătoare se exercită sub forma creșterii presiunii osmotice a soluției sau a acumulării la scară largă a unei substanțe dăunătoare plantelor. Un astfel de efect este cauzat, de regulă, de o cantitate excesivă de sare dizolvată și apare deja în anul irigațiilor, prin deteriorarea sau chiar uciderea vegetației. Celălalt efect are nevoie de un timp mai lung pentru a influența caracteristicile solului, modificând implicit caracteristicile fizice , chimice și alte caracteristici ale solului și, în final, fertilitatea solului în sine. Pentru un astfel de efect nefavorabil asupra caracteristicilor solului, este suficientă o cantitate relativ mai mică de săruri solubile în apă.

Este bine cunoscut faptul că printre sărurile dezavantajoase pentru plante și sol, sărurile de sodiu merită în principal atenție. Printre acestea, soda (carbonatul de sodiu) ocupă un loc special, deoarece nu numai că este dăunătoare plantelor în aceeași concentrație ca majoritatea celorlalte săruri de sodiu, dar are și efecte negative asupra caracteristicilor solului.

Trebuie menționat, desigur, că în unele cazuri este inevitabil să se utilizeze ape care conțin mai mult sau mai puțin sodă pentru irigații. Acest lucru se aplică în special zonelor în care apele naturale de irigații conțin carbonați de sodiu . Acest lucru este valabil mai ales atunci când irigațiile se efectuează cu ape subterane sau când apele de drenaj ajung în sistemul de irigații.

* Institutul de Cercetare a Științei Solului și Chimie Agricolă al Academiei Maghiare de Științe, Budapesta, UNGARIA.

VI. 17 În practica irigațiilor din Ungaria, prezența sodei în apa de irigații a fost considerată inadmisibilă. Chiar și normele actuale de irigații tolerează carbonații de sodiu doar până la o limită de 10 mg/l.

Având în vedere că în practica irigațiilor conținutul de sodă al apelor este mai mare decât limita menționată mai sus, s-au efectuat experimente timp de patru ani pentru a stabili utilizarea pentru irigații a apelor cu diferite conținuturi de carbonat de sodiu.

Experimentele au fost concepute cu o cultură de orez, iar pentru fiecare parcelă s-au folosit ape de irigații cu compoziții chimice diferite.

Designul experimental a fost următorul:

I. Orez inundat cu apă de compoziție naturală.

II. Orez inundat o dată cu apă de irigații cu un conținut de carbonat de sodiu de 400 mg/1 (adică 400 ppm).

III. Orez inundat o dată cu apă de irigații cu un conținut de carbonat de sodiu de 1000 ppm.

IV. Orez inundat cu apă de compoziție naturală.

V. Orez inundat de două ori cu apă de irigații cu un conținut de carbonat de sodiu de 200 ppm.

VI. Orez inundat de două ori cu apă de irigații cu un conținut de carbonat de sodiu de 500 ppm.

Astfel, parcelele nr. II și III au primit într-una, în timp ce parcelele nr. V și VI au primit în două rate de dozare apă de irigații cu un conținut de carbonat de sodiu de 400 ppm și/sau 1.000 ppm. Parcelele nr. 1 și IV au fost irigate cu apă naturală și au servit astfel drept martor. Cantitatea totală de apă de irigații aplicată pe parcele în perioada de vegetație a fost de 9.200 m^3 pe hectar.

Experimentele au fost efectuate între 1959 și 1962 pe parcursul a patru perioade de vegetație. Atât solul, cât și apa de irigații au fost prelevate în fiecare an experimental pentru a stabili modificările care au avut loc ca efect al irigațiilor .

Între apa de irigații și carbonații de sodiu încorporați în sol a apărut o interacțiune și, prin urmare, chiar și în cazul apelor de irigații cu care s-a introdus o cantitate semnificativă de carbonați de sodiu, conținutul de carbonat de sodiu a scăzut ulterior, pe măsură ce a avut loc o reacție de schimb între coloizii din sol și apa de irigații cu conținut de carbonat de sodiu, conform următoarei ecuații:



$$R2Ca + 2Na_{+} {}^{+} CO3 {}^{"} _ {}^{\wedge} 2RNa + {}_{CaCO3}$$

De fapt, în medii bazice reacția a urmat direcția săgeții superioare, deoarece a fost promovată de compuși de calciu și parțial de magneziu precipitați într-o formă insolubilă. Aceste analize sunt ilustrate în tabelul 1.

În tabelul 1 se face o comparație între apa de irigații inițială și apa îmbogățită cu 1.000 ppm carbonat de sodiu după penetrarea în sol. Din datele din tabel reiese clar că o cantitate considerabilă de material - atât în ceea ce privește cantitatea totală de săruri, cât și cea de carbonați de sodiu - a pătruns din apa de irigații în sol. De-a lungul

Tabic 1

Analysis of Irrigation Waters after Flooding

Treatment	Total salt g/1	Ca++	Mg++	Na+	HCO3	Na_2CO_3
		p.p.m.				
Original irrigation water	0.22	1.58	1.15	1.04	2.20	—
Original irrigation water + 1000 ppm Na_2CO_3	0.97	1.07	0.56	15.20	13.50	**1.24**

Odată cu creşterea carbonaţilor de sodiu din apă, cantitatea de ioni de calciu şi magneziu a scăzut substanţial, ceea ce explică alcalinizarea apei.

Este firesc că, dincolo de datele prezentate în tabel, modificările compoziţiei chimice a apelor utilizate pentru irigaţii au fost analizate în continuare la momentul potrivit şi s-a constatat că, între timp, apa a devenit mai concentrată într-o anumită măsură în perioada de evaporare şi a fost diluată după adăugarea de apă pură pentru irigaţii.

În ceea ce priveşte modificările care au avut loc în sol, s-au efectuat, de asemenea, prelevări de probe în mod regulat şi analize. Câteva analize caracteristice sunt prezentate în tabelul 2, unde modificările conţinutului de sare din parcelele experimentale sunt demonstrate printr-o comparaţie a valorilor găsite la începutul testului cu cele obţinute la sfârşitul perioadei. Examinarea datelor experimentale arată că atât conţinutul de sare, cât şi valoarea pH-ului au crescut, într-o măsură mai limitată, şi în acele parcele în care s-a utilizat apă de irigaţii cu compoziţie naturală, adică cu efect favorabil.

Acest lucru reiese din datele analitice aferente parcelelor I şi IV. În acele parcele însă, unde s-a folosit apă cu un anumit conţinut de carbonat de sodiu, valoarea pH-ului şi alcalinitatea solurilor au crescut într-o măsură mult mai mare. Astfel, în parcelele nr. II şi III, se poate observa o creştere remarcabilă a valorilor pH-ului şi aceeaşi tendinţă a fost recunoscută în legătură cu modificarea cantităţii de hidrocarbonat de sodiu.

Creşterea ionilor de sodiu, măsurată în extractul apos de sol, urmează o tendinţă similară.

Modificări similare sunt prezentate de datele parcelelor nr. V şi VI. Deşi din tabelul 2 reiese că, sub efectul apei de irigaţii tratate cu sodă, cantitatea de săruri solubile nu a crescut în mod esenţial pe parcelele implicate, alcalinitatea mediului şi cantitatea de săruri de sodiu solubile în apă s-au dovedit a fi cu siguranţă mai mari. Din toate acestea se poate concluziona că carbonaţii de sodiu adăugaţi în apa de irigaţii într-o concentraţie atât de mare nu se acumulează în sol sub formă de săruri solubile, ci se leagă de particulele coloidale ale solului într-o formă schimbabilă. Această constatare este susţinută de determinările cationilor schimbabili din sol.

Aceste determinări au fost efectuate în mod egal pe toate parcelele la începutul - experimentului şi la sfârşitul acestuia, după patru ani.

Table 2

Analiza solurilor parcelei experimentale cu extracte de Aquenus în proporție 1:5

Număr și dată frumoase	Adâncime cm	pH-ul	Procent total de sare	NaHCO3	HCO3 total	Na+
				mg echivalent		
I. 1959	1—10	7.3	0,076	0,87	1.01	0,64
	80—■100	7.1	0.127	0.47	0.84	0.74
1962	0—10	7.6	0.155	1,47	1.53	0.34
	80—100	7,5	0,170	1,79	1,98	1,34
II. 1959	0—10	7.1	0,114	0,43	0,73	0,30
	80—100	7.4	0.225	2.39	2.48	3.24
1962	0—10	7.4	0,190	1.24	1,36	0,41
	80—100	7.9	0,245	2,45	2,48	2.34
III. 1959	0—10	7.0	0,116	0,39	0,77	0,45
	80—100	7.8	0.281	2.36	• 2.38	4.14
1962	0—10	7.9	0.165	1,47	1,53	1.13
	80—100	8.2	0,340	3.22	3.37	3,82
Aprilie 1959	0—10	6.7	0,123	0,48	0,60	0,32
•	80—100	7.1	0.279	1,49	0.59	3.82
1962	0—10	6.8	0.110	1,59	1,68	0,34
	80—100	8.1	0,250	2,72	3,63	3,82
V. 1959	0—10	7.2	0,198	0,46	1,07	0,87
	80—100	7.2	1.190	0,46	0,95	1,04
1962	0—10	7.9	0,060	1.18	1.53	0.47
	80—100	8.4	0,260	3.28	3.46	3,65
VI. 1959	0—10	6.9	0,900	0,52	0,95	0,47
	80—100	7.2	0.350	0,66	0,99	3,92
1962	0—10	7,8	0.110	1.12	1.27	0,73
	80—100	8.0	0,200	2.16	2.21	2,69

Rezultatele analizelor menționate mai sus sunt condensate în tabelul 3, unde cantitatea de ioni de sodiu schimbabili este raportată ca procent din cantitatea totală de cationi schimbabili.

Din datele din tabelul 3 reiese clar că în parcelele nr. 1 și IV, cărora li s-a administrat apă de irigații de calitate naturală și care au servit drept control, cantitatea relativă de sodiu schimbabil a suferit o modificare substanțială în cursul celor patru ani experimentali. În schimb, valoarea procentuală a sodiului schimbabil a crescut remarcabil în orizontul superior al tuturor parcelelor tratate cu apă cu conținut de carbonat de sodiu. Această creștere este comparativ mai mică în cazul parcelei nr. II și mai mare în cazul parcelelor nr. III, V și VI.

Atât datele din tabelul 2, cât și cele din tabelul 3 arată fără echivoc că, în toate cazurile în care aceeași cantitate de carbonat de sodiu a fost adăugată în apa de irigații cu o singură operațiune, creșterea alcalinității solului a fost mai mică în comparație cu tratamentul în care aceeași cantitate a fost adăugată în apa de irigații

Table 2

în două porții. Acest lucru reiese și din datele cantitative.

Table 3

Exchangeable Sodium as a Percentage of the S Value

Plot number	Depth of horizon, cm	1959	1962
I	0—10	2.26	2.02
	10—20	1.83	1.68
II	0—10	1.86	2.76
	10—20	3.11	2.03
III	0—10	2.09	4.00
	10—20	2.48	6.06
IV	0—10	1.78	1.81
	10—20	3.92	4.53
V	0—10	2.42	4.14
	10—20	1.82	5.33
VI	0—10	1.55	3.88
	10—20	1.50	3.35

analiza cantității de sodiu schimbabil, precum și din analiza ionilor de hidrocarbonat și sodiu din sol. Prin urmare, se poate concluziona că în apa de irigații pot fi tolerate cantități mai mari de carbonați de sodiu atunci când aceștia apar doar periodic și nu formează o componentă constantă a apei de irigații. În mod firesc, datele prezentate în tabelele 2 și 3 demonstrează că conținutul de sodiu schimbabil și/sau săruri solubile din sol nu a atins valori care să permită denumirea de sol alcalin sau salin. Întrucât, însă, tabelele prezintă în mod clar tendința de creștere, nu există nicio îndoială că, atunci când irigarea este continuată pentru o perioadă mai lungă cu apă cu conținut de carbonat de sodiu, solul devine alcalin sau salin.

Faptul că acest lucru nu s-a întâmplat de fapt în cursul celor patru ani experimentali se datorează parțial faptului că irigarea cu apă cu conținut de carbonat de sodiu a fost efectuată doar într-o mică parte din toate cazurile, în comparație cu utilizarea apei naturale pentru irigații de bună calitate.

În mod natural, compoziția chimică a solului și prezența sărurilor solubile, în special a sărurilor de calciu în sol, pot influența în mare măsură limita stabilită pentru conținutul de carbonat de sodiu în apa de irigații. Atunci când solul conține săruri de calciu solubile într-o măsură mai considerabilă, pot fi tolerate cantități mai mari de carbonat de sodiu în apa de irigații, deoarece acești carbonați, intrând în reacție cu

compușii de calciu solubili din sol, duc la neutralizarea efectelor nocive ale carbonaților de sodiu.

Analizele regulate ale solului și analizele regulate ale apelor de irigații sunt absolut necesare pentru a stabili cantitatea de carbonați de sodiu care poate fi tolerată în mod regulat sau periodic în apa de irigații, în orice caz bine definit.

REZUMAT

Obiectul experimentelor a fost studierea influenței periodice a apelor de irigații cu diferite conținuturi de carbonat de sodiu asupra proprietăților solului și determinarea limitei conținutului de carbonat de sodiu care poate fi tolerat în apele utilizate pentru irigații.

Din datele obținute se pot trage următoarele concluzii:

1. Apele de irigații cu conținut de carbonat de sodiu cresc alcalinitatea solului și dezvoltă ratele de absorbție a ionilor de sodiu de pe coloizii solului din soluția solului.

Datorită condițiilor favorabile absorbției sodiului în timpul perioadei experimentale relativ scurte, s-a putut demonstra o creștere măsurabilă a conținutului de sodiu schimbabil din sol.

2. Echilibrul de schimb dintre sol şi apa cu conținut de sodă se stabilește într-un timp scurt, după cum indică faptul că în apa de irigații imediat după inundare s-a măsurat o concentrație de ioni de sodiu substanțial mai mică decât cea care s-ar putea aștepta teoretic în funcție de cantitatea de sodă aplicată. Acest lucru indică, de asemenea, faptul că carbonatul de sodiu care apare periodic în apa de irigații este fixat într-un timp scurt. Rata de schimb depinde de proprietățile chimice atât ale solului, cât și ale apei.

3. Alcalinitatea crescândă a solurilor creează condiții avantajoase pentru adsorbția ulterioară a ionilor de sodiu.

4. Din cele de mai sus rezultă că, dacă apa de irigații conține sodă doar periodic , limita concentrației de carbonat de sodiu în apă poate fi mai mare decât dacă soda este o componentă chimică constantă a apei.

5. Pe parcursul tratamentului de patru ani, apa din inundații a conținut sodă doar periodic, iar raportul dintre apa naturală cu conținut de carbonat de sodiu liber și apa cu conținut de sodă a fost de 8,2:1 sau, respectiv, 7,2:2. Creșterea cantității de sodiu schimbabil din sol a fost măsurată cu exactitate, dar nu a fost atât de considerabilă pe cât ar fi putut fi, datorită caracterelor morfologice ale solului alcalin/Szik.

6. Se poate concluziona, de asemenea, că, dacă în sol există săruri de calciu solubile în apă (de exemplu, gips), creșterea cantității de carbonat de sodiu din apa de irigații depinde de cantitatea acestora.

RELUA

Obiectul experimentelor a fost studierea influenței periodice asupra solului a apelor de irigații - încărcate cu diverse cantități de carbonat de sodiu și determinarea limitei de toleranță a conținutului de carbonat de sodiu din apele de irigații.

Din datele obținute se pot trage următoarele concluzii.

1. Apele de irigații care conțin carbonat de sodiu cresc alcalinitatea solului și arată raportul ionilor de sodiu adsorbiți de coloizii solului.

Datorită condițiilor favorabile pentru adsorbția sodiului, la sfârșitul acestei perioade experimentale relativ scurte se poate demonstra o creștere măsurabilă a conținutului de sodiu schimbabil din soluri.

2. Echilibrul de schimb dintre sol și apa care conține carbonat de sodiu are loc într-un timp scurt, ceea ce este indicat de faptul că concentrația ionilor de sodiu din apa de irigații este considerabil mai mică decât s-ar putea aștepta teoretic pe baza cantității de carbonat de sodiu aplicată. Acest lucru este confirmat și de faptul că carbonatul de sodiu prezent periodic în apa de irigații se fixează rapid. Rata de schimb depinde de proprietățile chimice ale solului și ale apei.

3. Creșterea alcalinității solurilor creează condiții favorabile pentru adsorbția ulterioară a ionilor de sodiu.

4. Din cele de mai sus rezultă că, dacă apa de irigații nu conține carbonat de sodiu, această cantitate poate fi mai mare decât dacă soda este o componentă constantă a apei.

5. Pe parcursul celor patru ani de tratament, apa de irigații a conținut carbonat de sodiu doar periodic, iar raportul dintre apa de râu care conține carbonat de sodiu și apa care îl conține a fost de 8,2:1 sau, respectiv, 7,2:2. Cantitatea de ioni de sodiu din soluri a fost măsurată cu precizie, dar nu a fost suficientă pentru a produce caracteristicile morfologice ale unui sol alcalin (szik).

6. De asemenea, se poate concluziona că, dacă în sol există săruri de calciu solubile în apă (de exemplu, gips), creșterea cantității de carbonat de sodiu din apa de irigații depinde de cantitatea acestora.

FINANȚARE

Scopul experimentelor a fost de a studia influența periodică a apei de irigații cu conținut variabil de carbonat de sodiu asupra proprietăților solului și de a determina limita conținutului de carbonat de sodiu care poate fi încă tolerat în apa utilizată pentru irigații . Din datele obținute se pot trage următoarele concluzii:

1. Apa de irigații care conține sodă crește alcalinitatea solului și promovează gradul de adsorbție a ionilor de sodiu în coloizii solului din soluția solului.

Datorită condițiilor favorabile pentru adsorbția sodiului, a fost detectată o creștere măsurabilă a conținutului de sodiu schimbabil din sol în timpul perioadei de testare relativ scurte.

2. Echilibrul de schimb dintre sol și apa care conține sodă se stabilește într-un timp scurt; acest lucru este susținut de faptul că, imediat după irigare, s-a constatat o concentrație de ioni de sodiu semnificativ mai mică în apa de irigare decât s-ar fi așteptat teoretic pe baza cantității de sodă utilizată. Acest lucru indică, de asemenea, că carbonatul de sodiu prezent periodic în apa de irigare se fixează într-un timp scurt. Amploarea schimbului depinde de proprietățile chimice ale solului și ale apei.

3. Alcalinitatea mai mare a solului creează condiții favorabile pentru adsorbția ulterioară a ionilor de sodiu.

4. Din aceste considerații rezultă că, dacă apa de irigații conține sodă doar periodic, limita concentrației de carbonat de sodiu din apă poate fi mai mare decât în cazul în care soda formează o componentă chimică permanentă a apei.

5. În timpul tratamentului de patru ani, apa de irigații a conținut sodă doar periodic, iar raportul dintre apa naturală, fără carbonat de sodiu, și apa cu conținut de sodă a fost de 8,2:1 și, respectiv, 7,2:2. Creșterea conținutului de sodiu schimbabil al solurilor a fost determinată cu precizie, dar nu a fost atât de semnificativă pe cât s- ar fi așteptat, având în vedere caracteristicile morfologice ale solului alcalin (Szik).

6. Se poate concluziona, de asemenea, că, dacă solul conține săruri de calciu solubile în apă (de exemplu, gips), creșterea conținutului de carbonat de sodiu din apa de irigații depinde de cantitatea acestora.

DISCUȚIE

R. CADERE (RPR). Aceste două probleme pot fi discutate împreună: efectul irigării din punctul de vedere al chimizării solului de către apa de suprafață și din efectul acțiunii apelor subterane (freatice și sub presiune).

Problemele nu pot fi separate — așa cum a arătat parțial dna Darab — și nici limitate la o zonă de investigație până la o adâncime de 2 m, așa cum a făcut dl Cointepas. Chimizarea, așa cum a arătat profesorul Szabolcs, trebuie legată de acest fenomen. Problema viitorului este aceea de a studia efectul combinat al acestor două influențe.

A. RUELLAN (Franța). Prin ce metodă se determină cantitatea de carbonat de sodiu din apa de irigații?

Dna NIKLEVSKI (Polonia): În Ungaria s-au făcut experimente cu irigații și cu doze de gunoi de grajd?

Experimentele sunt efectuate cu timpul de adăugare a apei?

P. JANITZKI (SUA). A fost obținută cantitatea totală de Na extractibil? Cât timp au fost inundate câmpurile, adică cât timp a rămas apa la suprafață?

SZABOf.CS . Determinarea Na_2C0_3 s - a efectuat prin titrarea extractului apos față de fenolftaleină.

Importanța controlului apei subterane este mare, pericolul alcalinizării secundare fiind considerabil. În experiențele noastre, însă, câmpurile experimentale au fost închise în locuri unde pânza freatică era suficient de adâncă pentru a evita influența directă a acesteia asupra echilibrului salin din straturile superioare ale solului.

Influența irigării este bine cunoscută, ca efect al gunoiului de grajd și al îngrășămintelor minerale. Totuși, acest efect este întotdeauna concret, în funcție de soluri, culturi, tehnici etc.

În Ungaria, în mai multe locuri se desfășoară experimente în sere și pe câmp, în legătură cu aplicarea

în comun a îngrășămintelor și irigațiilor.

Totalul de Na+ este prezentat în tabelul 2.

Apa din orez era din mai până în septembrie; asta înseamnă că durează aproximativ cinci luni.

VI. 18

REGLAREA REGIMULUI SALIN ÎN SOLURILE AFLATE SUB **IRIGARE**

ESTE RABOCEV [1]

• În Asia Centrală s-a realizat un studiu amănunțit asupra agriculturii intensive prin irigații, în general, și asupra cultivării bumbacului, în special. Pe baza teoriei și practicii avansate, fermierul sovietic a obținut cele mai mari randamente de bumbac din lume. Acestea variază de la 21 la 22 de duble cwt pe hectar pentru bumbacul brut și de la 7 la 7,5 duble cwt pe hectar pentru fibra de bumbac. Astfel de culturi abundente ar fi imposibile fără o fertilizare ridicată, o arare îmbunătățită și utilizarea celor mai moderne utilaje pentru gestionarea solului și irigații .

În prezent, în Asia Centrală, aproximativ 4.500.000 de hectare de teren sunt irigate. Jumătate din acest teren este cultivat cu bumbac, reprezentând 70% din venitul total din agricultură.

Terenurile irigate și nou amenajate depind pentru eficiența lor de practici de recuperare a apelor, cum ar fi nivelarea suprafeței (250—1.500 m^3 / ha), levigarea (3.000—50.000 m^3 / ha), drenajul orizontal (10—75 m^3/ha) și drenajul vertical (0,1—1,0 m^3/ha). Conform cerințelor specificate, cheltuielile totale pentru nivelare, drenaj și levigare ar trebui să varieze între 133 și 967 de ruble pe hectar.

Soluri în ceea ce privește posibilitatea de irigare	Cheltuieli pe hectar, ruble	Corelații în unități
Uşor	133—305	1,0—2,3
Mediu	352—439	2.7—3.3
Dificil	482—638	3.6—4.8
Foarte dificil	763—967	5,7—7,2

Eu •; •

Ca regulă generală, terenul trebuie mai întâi recuperat și apoi utilizat, având în vedere că irigațiile nu vor fi întotdeauna o întreprindere profitabilă. În acest sens, trebuie să ne ghidăm nu numai după considerații economice, ci și după factori de formare a solului, cum ar fi potențialul de fertilitate, gradul și natura salinității, regimul și sursele de curgere a apelor subterane etc. Complex deșertic

Academia de Științe, Așgabad, URSS.

Solurile din Turkmenia reprezintă 5.570.000 ha din totalul de 14.300.000 ha disponibile pentru irigații în toată Asia Centrală. Solurile takyr și de tip takyr reprezintă 63%. Pe lângă solonchakurile clorurate și sulfato-clorurate din delta Amu-Daria, acestea fac sarcina irigațiilor extrem de dificilă . Solurile de pajiște și seroziom-pajiște reprezintă 14%, seroziomurile 11%, solonchakurile și solurile sodo-aluviale 12% din terenul total disponibil pentru irigații.

Astăzi, Turkmenia irigă un total de 500.000 ha, dintre care 200.000 ha au fost irigate recent. Primii 800 km ai canalului Kara-Kum tocmai au fost finalizați, de la râul Amu-Darya până la poalele munților Kopet-Dag. Aceasta va duce suprafața terenurilor irigate la 300.000 ha și apoi la 1.000.000 ha, adică un total de aproximativ 1.500.000 ha.

Peste jumătate din suprafața nou irigată constă din seroziomuri extrem de productive, pajiști cu seroziom, pajiști și soluri asemănătoare takyrului, deși acestea pot diferi în ceea ce privește salinitatea, în timp ce solurile extrem de saline reprezintă jumătate din terenul total al Turkmeniei.

Tabelul **7**

Acumularea de săruri în apele și soluri din diferite zone naturale

Zonă	Apele subterane g/1	Total straturi superioare de solonchak, procent	Săruri prezente în solonchakuri
Pădure, stepă	1—3	0,5—1,0	Na2C03 , Na2S04 , Na2Si03
Stepă	50—100	2—3	Na2SO4 . NaCl , Na2CO3
Stepă aridă	100—150	5—8	NaCI . Na2S04 . CaS04 > MgS04
Deşert	200—220	15—25	NaCl. NaN03 , MgCI2 , MgS04 , CaS04

Conform lui Kovda, mineralizarea solurilor și a apelor depinde de zona naturală în care acestea se află. Mineralizarea solurilor este determinată de redistribuirea masei de sare în rocile formatoare de sol, în subsol și în apele de suprafață.

Conform redistribuției sărurilor în profilul geomorfologic de la munte la câmpie, se pot distinge trei zone principale:

1. O zonă de imersie, în care se formează o descărcare în subsol prin precipitații , unde apa subterană apare la o adâncime mai mare datorită drenajului bun. Apa este limitată la pietrișurile conului aluvionar, unde poalele dealurilor sunt bine drenate cu ape dulci, fără a afecta formarea solului. Solurile seroziom din acea zonă nu sunt mineralizate.

2. O zonă de ape subterane ascendente, care apare sub prima zonă și pornește de la primul con aluvial, este caracteristică tranziției către câmpiile cu pantă ușoară. Drenajul apei subterane dulci este slab. Majoritatea solurilor de luncă-sieroziom nu sunt mineralizate.

3. O zonă cu ape subterane dispersate și puțin adânci, acestea din urmă fiind limitate la câmpiile submontane inferioare. Solurile de pajiște din zonă sunt formate în mare parte din ape subterane și sunt fie mineralizate neuniform, fie au tendința de a se mineraliza.

VI. 18
Pe întinderile largi ale câmpiilor Turkmeniei, unice

Se observă regularități în formarea și drenajul apelor subterane și în redistribuirea sărurilor, rezultate din regularitățile geomorfologiei particulare a depunerilor aluvionale-deltoidice.

Energia acumulării de sare este direct proporțională cu evaporarea și mineralizarea apelor subterane și invers proporțională cu adâncimea acestora. Dacă apele subterane de sub bumbac sunt foarte saline, partea superioară a solului va fi considerabil mineralizată pe parcursul anului, dacă apele subterane au o adâncime de până la 3 metri.

Tabelul 2

Acumularea anuală de săruri în stratul mediu de sol cultivat cu bumbac (în reziduuri uscate ale extractelor de apă)

Adâncimea pânzei freatice m	Deversare de apă m^3 / ha	Mineralizarea apelor subterane, g/1					
		1		5		15	
		tone	%	tone	%	tone	%
1	14.3	7.2	0,048	9,7	0,065	23,7	0,158
2	9.7	2.1	0.014	2.5	0.017	23.5	0.157
3	9.3	1.0	0,007	1.4	0,009	21,5	0,144

Conform datelor pedo-hidrogeologice colectate, atât în timpul formării solurilor naturale, cât și ulterior, în timpul cultivării solului irigat, au loc procese complexe de acumulare și redistribuire a sărurilor.

S-a demonstrat că acumularea de săruri în solum are loc, pânza freatică aflându-se destul de adânc, din cauza afluxului de masă de sare de către apa mineralizată și din cauza acumulării de săruri fluviale în jurul deltelor lor. Acest fenomen este exemplificat de deltele uscate ale râurilor Murgab, Tejen și Amu-Daria. Sărurile sunt deosebit de abundente în zonele cu ape stagnante ale subsolului, unde agricultura irigată depinde de un coeficient scăzut de utilizare a terenurilor. În zonele irigate din jurul râurilor Amu-Daria și Murgab, cu drenaj local, apele freatice sunt demineralizate până la 10-30 de metri și conțin 1-3 g/1 de reziduu uscat. Contrar acestui fapt, sub solonchak-uri, care apar fie foarte aproape de, fie chiar în solurile irigate, la o adâncime de 30 până la peste 50 de metri, mineralizarea apelor freatice poate ajunge până la 10 până la peste 20 g/1.

S-a constatat că zonele necultivate acumulează săruri. Apa de irigații a forțat sărurile fie în jos, fie lateral și, prin forță capilară, mai departe în orizonturile superioare, unde au format solonchacuri intraoazice. Migrarea sărurilor pe terenurile irigate s-a făcut în mare parte în jos, în timp ce pe terenurile necultivate neirigate, în sus. Datorită coeficientului scăzut de utilizare a terenului (0,2-0,3), echilibrul apă-săruri al solurilor a fost menținut, iar agricultura a fost posibilă fără drenaj.

Conform datelor obținute în valea Centrală Amu-Daria, doar o parte din sărurile totale ale stratului de 2 metri migrează în drenuri (10-30%), restul fiind eliminat din zona de aerare și din orizonturile joase, fie în jos, fie lateral.

Zona de schimb vertical de sare poate avea o adâncime de 20 până la 30 de metri și uneori de 50 până la 100 de metri, în timp ce pe orizontală sărurile migrează până la sute de metri. Rata, adâncimea și distanța migrării sării depind de capacitatea de filtrare a solului, de adâncimea orizontului impermeabil, de valoarea coloanei de apă a subsolului și de drenaj și, nu în ultimul rând, de intensitatea alimentării cu apă.

Pentru a concepe corect un proiect de recuperare a terenurilor, trebuie clasificat terenul în zone, în funcție de dificultatea recuperării și de tipul de deversare. O astfel de clasificare trebuie să includă hărți și profiluri ale conținutului de sare din soluri, soluri și apele din subsol până la o adâncime de 50 m. Se utilizează și datele sondajelor electrochimice obținute prin metode geofizice. Pentru a determina mineralizarea terenurilor în zonele cu acumulare mare de sare, trebuie să se foreze găuri și astfel să se obțină probe de apă și sol pentru analize chimice. Prin utilizarea hărților hidrochimice, a datelor de profil și prin calcularea sării totale acumulate în straturile active de schimb de sare, este posibil să se determine cele mai eficiente metode de recuperare a terenurilor și să se selecteze pentru dezvoltare acele terenuri care sunt cele mai puțin mineralizate.

În practica agricolă zilnică de pe terenurile irigate cu apă stagnantă în subsol, se presupunea că nivelul pânzei freatice crește de la 20-30 m la 1-3 m adâncime. Prin urmare, recuperarea a avut ca scop devierea apei mineralizate în afara oazelor irigate prin drenaj orizontal, mai degrabă decât prevenirea creșterii acesteia.

Cu toate acestea, Legostaev, Pankratov, Rabochev, Resliotkina și colab. au arătat recent că anumite condiții naturale și factori economici pot uneori stimula ajustarea regimului de umiditate și sare al solurilor nu numai prin drenaj orizontal, ci și prin drenaj vertical.

Drenajul orizontal poate fi recomandat pentru condiții hidromorfe cu o mineralizare scăzută a solurilor. Pentru straturile cu soluri slab mineralizate, ar trebui preferat drenajul vertical, prin care apa mineralizată și, implicit, sărurile sunt pompate la suprafață pentru a fi eliminate în bazinul hidrografic. Ori de câte ori este prezentă apă subterană proaspătă sau ușor mineralizată în orizonturile mai adânci, aceasta poate fi utilizată prin drenaj vertical nu numai pentru irigații, ci și pentru demineralizare. Pentru a demineraliza 2-3 m de teren, trebuie deviați anual 6.000-9.000 m^3 ha de apă și, prin urmare, trebuie menținut un modul de debit de drenaj de 0,2-0,3 l/sec. pe hectar de suprafață drenată timp de 250-300 de zile. Având în vedere capacitatea adecvată de filtrare a solului și ratele adecvate de irigare, este posibilă demineralizarea a 10-15 m de teren în 3-5 ani, în timp ce fără drenaj vertical și cu un coeficient de utilizare a terenului de 0,2-0,3, o astfel de demineralizare ar dura zeci de ani. Drenajul vertical ar trebui recomandat pentru un regim automorf, deoarece va preveni ascensiunea apelor subterane și a sărurilor din adâncul pământului, o ascensiune care blochează demineralizarea prin fluxul descendent al apei de levigare.

Concentrația de săruri în soluția de sol pentru bumbac, lucernă, sorg, porumb și alte culturi irigate trebuie să se încadreze în următoarele limite (g/l):

	Mineralizare	
	Sulfat de clor	
în timpul germinării	5—7	7—9
în timpul vegetației	7—9	9—11

Regimul optim de salinitate al solurilor este menținut prin levigare și irigații vegetative, cuplate cu o gestionare adecvată. Eficiența irigării depinde de pregătirea corectă a solului, inclusiv nivelarea și arat, precum și de mai multe irigații în loc de una. Fiecare aplicare de apă ar trebui să asigure 0,3-0,4 din capacitatea de apă a stratului dat, adică aproximativ 1.200-1.500 m^3 / ha. Toamna este cel mai bun moment pentru levigare, deoarece evaporarea fie se oprește, fie scade brusc, pânza freatică este adâncă, în timp ce solul se maturizează înainte de cultivarea de primăvară datorită infiltrației umidității gravitaționale.

Aplicarea apei este determinată de salinitate, proprietățile de umiditate ale solului, adâncimea pânzei freatice și de alți factori similari. Conform lui Astapov, Volobuev, Kovda, Kostyakov, Legostaev, Rabochev și colab., norma generală de levigare este următoarea:

$$M = 100.\ Hd\ (B_o — B) +$$

unde *M* — norma de levigare per m^3 / ha; *H* — adâncimea stratului levigat; *d* — *greutatea* volumică a solului; *B* ◦ — conținutul maxim de umiditate (procente din greutate); *B* — conținutul minim de umiditate înainte de levigare (procente din greutate); — $S°_2$ — conținutul de săruri care urmează să fie levigate (procente din greutate); — conținutul înainte de levigare; $S°_2$ — conținutul după levigare; *K* — coeficientul sărurilor eliminate (tone pe m^3 de apă) în funcție de proprietățile fizice ale solurilor, adâncimea pânzei freatice, conținutul și natura sărurilor, timpul de levigare etc. •

Normele de levigare în funcție de condițiile particulare variază de la 1.500—2.000 până la 10.000—15.000 m^3 / ha și pot fi chiar mai mari. Cu un modul mediu anual de drenaj de 0,15—0,20 l/s pe ha, volumul maxim de apă de drenaj deviată va fi de 4.700—6.300 m^3 / ha.

Într-un singur sezon, când solul este levigat de inundații, este posibil să se furnizeze 5.000-7.000 m3 de apă pe hectar. Prin urmare, demineralizarea terenurilor sărace sărate poate dura 2-3 ani. Până în prezent, sărurile solubile în apă și, prin urmare, dăunătoare, au fost eliminate de la stratul superior al solului în jos, iar toate recomandările privind pregătirea terenului, metoda și momentul levigării și intensitatea alimentării cu apă au fost corelate cu demineralizarea solurilor prin inundații și parcele de control. Această metodă de demineralizare este eficientă pentru terenurile în care sărurile sunt concentrate în solul inferior, cum ar fi terenurile irigate vechi și terenurile nou-dezvoltate, mineralizate în profunzime. Când sărurile sunt distribuite altfel, adică atunci când 70-90% din totalul zonei lor de aerare se află...

În solul vegetal, levigările convenționale le elimină în zonele inferioare și în apele subterane; acestea se ridică la loc și astfel reduc levigările la zero.

În astfel de cazuri, sărurile trebuie spălate de la suprafață sau clătite. Aceasta este cea mai potrivită variantă în cazul unui pânză freatică puțin adâncă, când sărurile sunt mult mai ușor de spălat decât de încorporat.

O astfel de clătire a sărurilor se poate face cu apă de drenaj nu prea mineralizată pentru a reduce consumul de apă de levigare și acumularea de săruri în apele din pământ și din subsol, care altfel ar putea restabili salinitatea solurilor după levigare.

În experimentul nostru, randamentul bumbacului brut de 15,8 cwt dublu/ha pe un sol slab mineralizat a crescut la 25,3—36,4 cwt dublu/ha. Creșteri similare ale randamentului au fost obținute de fermele colective din oazele Chardjou și Khorezm, care au produs 24—30 cwt dublu de bumbac pe hectar datorită unui întreg sistem de astfel de practici de recuperare.

Recuperarea științifică a solului a elucidat deja regulile de bază ale dinamicii complexe și acumulării sărurilor în diverse soluri și straturi de teren. Acum, că au fost demarate noi hidroproiecte multifuncționale și că au fost irigate suprafețe vaste de teren, aceste reguli ar trebui utilizate zilnic. În același timp, nu trebuie uitată îmbunătățirea în continuare a reglementării regimului apă-sare al solurilor pentru fiecare proiect de recuperare.

REZUMAT

În Asia Centrală, cultivarea bumbacului este principala ramură a agriculturii irigate. Extinderea ulterioară a cultivării bumbacului este legată de creșterea terenurilor arabile în detrimentul solurilor saline sau potențial saline și de creșterea fertilității acestora.

Desalinizarea stratului de 10-15 m și menținerea unui fond ameliorator favorabil prin levigare și drenaj reprezintă principala problemă a ameliorării. Drenajul orizontal este eficient pentru zonele cu o mineralizare minimă a apelor subterane și o salinitate ridicată a straturilor superioare de sol. Pentru zonele cu o concentrație mare de sare în stratul de sol de 10-20 m și în apele subterane, drenajul vertical este foarte profitabil.

RELUA

Bumbacul este principala cultură agricolă din Asia Centrală. Dezvoltarea ulterioară a acestei culturi necesită extinderea terenurilor arabile în detrimentul solurilor saline sau salinizante și creșterea fertilității acestora. Desalinizarea stratului de 10-15 m și menținerea unui regim favorabil prin levigare și drenaj reprezintă principala problemă de îmbunătățire. Drenajul orizontal este eficient în zonele cu mineralizare minimă a apelor subterane și salinizare ridicată a straturilor superioare. Drenajul vertical este foarte util în zonele caracterizate prin concentrații mari de sare în stratul de 10-20 m și în apele subterane.

FINANȚARE

În Asia Centrală, cultivarea bumbacului este principala ramură a agriculturii irigate. Extinderea ulterioară a cultivării bumbacului este asociată cu creșterea suprafeței arabile, în detrimentul solurilor saline sau potențial saline și cu creșterea fertilității acestora.

Desalinizarea stratului de 10-15 m, menținând un subsol favorabil pentru ameliorare prin levigare și drenaj, este principala problemă a ameliorării . Drenajul orizontal este eficient în zonele cu cea mai scăzută mineralizare a apelor subterane și o salinitate ridicată în straturile superioare ale solului . În zonele cu salinitate ridicată în stratul de sol de 10-20 m și în subsol, drenajul vertical este extrem de avantajos.

DISCUŢIE

PH. CULOT (Belgia): Aș fi fost interesant să știu ceva despre modul în care cifrele date pentru acumularea de săruri prin ascensiunea capilară a apei ar varia pentru soluri cu altă textură și în special pentru argile.

P. JANITZKI (SUA). Calculele nivelului critic al apei subterane se referă doar la concentrația totală de sare din apa subterană. Este de așteptat ca prezența diferiților anioni (HCOj, SO4", Cl") să ducă la cifre diferite pentru acel nivel critic din cauza diferențelor mari în solubilitățile diferitelor săruri.

eu *CONGRESUL INTERN DE ȘTIINȚA SODULUI, BUCURESTI, ROMÂNIA, 1964*

SOLURI SALINE DIN YAKUTIA

LG ELOVSKAYA [1]

Solurile saline din Iacuția se găsesc în principal în bazinul Lenei de mijloc, fiind limitate la văile râurilor mari și la depresiunile lacustre din limitele unei câmpii paleoaluviale. Solurile saline de aici sunt de obicei cernoziomuri criogenice de luncă, cernoziomuri de luncă și, ocazional, mlaștini de luncă și turbării cu uscare mlăștinoasă.

Cele mai răspândite sunt solurile saline de luncă criogenică-cernoziom. Acestea au o suprafață puternic crăpată de îngheț, material parental destul de superficial, înghețat multianual și un orizont humic subțire (grosime de 10-30 cm). Stratul superior al orizontului humic prezintă adesea semne de solotizare, în timp ce stratul inferior, de solonetizare. În mod obișnuit, orizontul humic pătrunde în pungi în orizontul subiacent. Acesta conține 6-12% humus, 0,2-0,5% azot și 0,13-0,23% fosfor, capacitatea sa de schimb variind de la 15 la 35 mc/100 g de sol, iar pH-ul extractului său de apă fiind de 6,7-7,5 (Elovskaya, 1964). Sub orizontul humic apare un orizont calcaros poros, care este compactat în varietățile de sol solonetz și conține o mare cantitate de carbonați de calciu și magneziu (4-10%) și uneori 5-7% gips în varietățile de sol luto-lutos. În ciuda prezenței gipsului , în aceste varietăți apare maximul de sodiu schimbabil. Reacția de extracție a apei din acest orizont este puternic alcalină (pH = 8-9,5). Complexele de salinitate clar definite sunt, de asemenea, caracteristice solurilor criogenice de cernoziom de luncă. Profilul lor de sol combină adesea semnele de solonetizare și salinizare. În profilul văilor, care au o topografie cu creste și rigole, gradul și caracterul salinității nu sunt în niciun caz uniforme. La mezorelief, la cotele văilor largi, cum ar fi cea a râului Lena, solurile criogenice de cernoziom de luncă apar de obicei ca varietăți nesaline. Varietățile subțiri solonetoase ($Aj < A_{ar}$) apar pe versanții de culme, în timp ce varietățile ușor saline apar la baza versanților de culme ca pete în microdepresiuni. Porțiunile inferioare ale văilor și în special ale gropilor sunt ocupate de soluri puternic solonetoase de cernoziom de luncă și de solonceacuri cu solonetizare variabilă. Porțiunile centrale ale văilor

* Institutul de Biologie, Secția Iakut, Filiala Siberiană, URSS.

iar gropile de fierbere, unde se acumulează multă apă primăvara, sunt ocupate de soluri de cernoziom-luncă și mlaștină de pajiște, cu semne clare de gleizare.

Suprafața câmpiei paleoaluviale sub soluri saline tinde să crească de sus în jos, adică salinitatea sodei crește în sus, în timp ce

salinitatea sulfatului și clorurii crește în jos (Zolnikov, 1954). Geomorfologia câmpiilor aluviale central-yakutiene și topografia salinității sale, precum și regimul său apă-sare permit tragerea următoarelor concluzii cu privire la geneza sărurilor în solul și subsolul local.

Pe măsură ce suprafața câmpiei și-a pierdut treptat regimul aluvial, aceasta a devenit uscată și a acumulat săruri datorită evaporării apelor de suprafață și subterane. În perioada rece de la sfârșitul Pleistocenului, suprafața a fost afectată de permafrost tânăr, sărurile fiind transportate în sus către ecranul de îngheț de către umiditatea capilară care ascende din apa din subsol și din subsolul propriu-zis. Rezervele de sare din aluvionul superior și din solul superior au crescut ca urmare.

Odată cu formarea permafrostului într-un ritm foarte inegal, s-a format apă stagnantă, iar apa subterană s-a deschis la suprafață, dând naștere la înghețuri similare celor moderne, oriunde permafrostul era suficient de subțire. Înghețurile apăreau iarna și dispăreau vara pentru o perioadă foarte lungă de timp, provocând acumularea sărurilor în stratul superior al solului. Aceste fenomene s-au limitat în mare parte la porțiunile primare plate ale câmpiei paleoaluviale, cu o pânză freatică puțin adâncă, și în special la intersecțiile nivelurilor heterocrone ale acelei câmpii. Dovada acestui fapt este prezența largă a solurilor și lacurilor puternic saline în astfel de porțiuni (Zolnikov și colab., 1962). Văile râurilor moderne s-au format pe fondul unui permafrost multianual, ale cărui straturi adânci (200-500 m) separă apele subterane de soluri. Contactul solurilor cu apele subterane se menține acum doar sub albiile lacurilor și râurilor adânci. În aceste circumstanțe, apa râului, ca atare, a devenit singura sursă de săruri. Conform descoperirilor noastre, trebuie să fi existat o serie de etape succesive de acumulare a sării în văile moderne ale unor râuri precum Lena sau Vilyui (Elovskaya și Konorovsky, 1964).

În timpul fazei aluviale inferioare, a continuat acumularea de -carbonați de calciu și magneziu în straturile intermediare lutoase. Majoritatea sărurilor solubile care se formează datorită evaporării apei râului în bazinele de fierbere au fost spălate și îndepărtate printr-o descărcare laterală intrasol în urma scăderii nivelului apei în primăvară. Primăvara, întreaga câmpie aluvionară mijlocie și părțile inferioare ale câmpiei aluviale înalte rămân sub apă, iar în unii ani întreaga câmpie aluvionară înaltă rămâne sub apă. După inundațiile de primăvară, solurile locale au rămas umede peste capacitatea minimă de absorbție a apei și până la o adâncime egală cu aproape întregul strat care se dezgheață sezonier. Cedand treptat umiditate pentru evaporare și transpirație, solurile au stocat săruri în stratul superior.

Înghețul multianual a împiedicat scurgerea acestor săruri în timpul inundațiilor ulterioare. Drept urmare, conținutul de sare al

solurilor inundabile nu a crescut semnificativ, în special la baza porțiunilor inferioare ale versanților din și din jurul mezodepresiunilor. Procesul, care se repetă de sute de ani, a dus la salinizarea puternică a solurilor chiar și în câmpia aluvionară înaltă, și în special...

în mezodepresiuni. Astfel, în locurile ridicate ale câmpiei aluviale înalte, reziduul uscat de sare din stratul superior de apă variază de la 0,28 la 0,46%, în timp ce în mezodepresiune atinge 1,2%, sărurile concentrându-se în stratul superior de 30-40 cm.

Sărurile s-au acumulat cel mai intens în timpul depunerii aluviunilor luto-amoase, în special în locurile unde apa râului a avut un debit slab. Și pe solurile nisipoase, în locurile unde apa se scurge bine, a existat o acumulare mică sau deloc de sare. Acumularea de sare în sol este practic zero în timpul fazei teraselor supra-aluviale, deoarece acestea din urmă nu au contact cu apa râului , cu excepția acelor locuri în care ies la iveală apele subterane sau rocile sărate.

În astfel de locuri, sărurile acumulate în faza anterioară sunt supuse redistribuirii doar la suprafață (atmosferică) și, ocazional, de apele supra-permafrost. Aceste săruri pot fi parțial deviate în corpurile de apă odată cu modificările rețelei hidrografice . Sărurile sunt diferențiate pe relief în funcție de solubilitate, dând naștere la soluri cu salinitate sodică, sulfatică și clorură. Sărurile stratului care se dezgheață sezonier sunt singenice cu aluviunea care le înconjoară, ceea ce este evident din conținutul ridicat de cloruri și sulfați, cum ar fi gipsul, din straturile de sol permafrost care apar sub limita de dezgheț maxim (fig. 1).

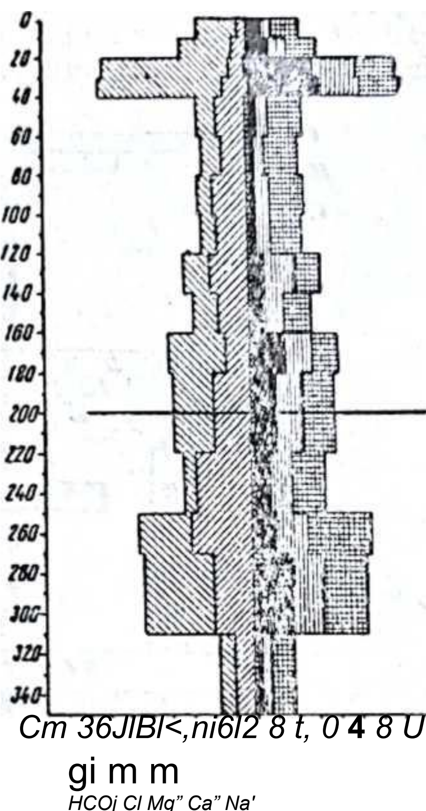


Fig. 1. Salt Profile of Meadow-Chernozem Solonctzous Medium-Solonchakous Soil, (point 4);

Cel mai comun tip de salinitate în solurile din Valea Lenei este cloruro-sulfatul, în timp ce solonețele cele mai răspândite sunt cele columnare înalte și medii. Compoziția acestor soluri este prezentată în tabelul 1 și figura 2.

Studiul staționar al regimurilor de sare și apă ale solurilor saline din valea râului Lena, lângă Iakutsk, arată că prezența permafrostului și absența apelor subterane fac ca dinamica sărurilor să pară foarte diferită în comparație cu solurile din alte regiuni. Migrarea sărurilor în profil, precum și fluctuațiile concentrației soluțiilor de sol sunt departe de a fi intense. Orice migrare apreciabilă a sărurilor este limitată la stratul superior care se dezgheață sezonier.

Conținutul de săruri în profilul superior se modifică de cel mult două ori, iar pentru clor de cel mult trei ori în ambele direcții, în timp ce în alte regiuni ale țării, în prezența apelor subterane, variația concentrației de sare poate fi de 10 ori mai mare sau mai mică (Kovda, 1947).

Conform observațiilor pe 3-4 ani, clorul total și sărurile din stratul care se dezgheață anual rămân constante (fig. 3) pentru solurile saline de luncă-cernozem din valea Lenei. Acest lucru ar trebui să indice fie absența

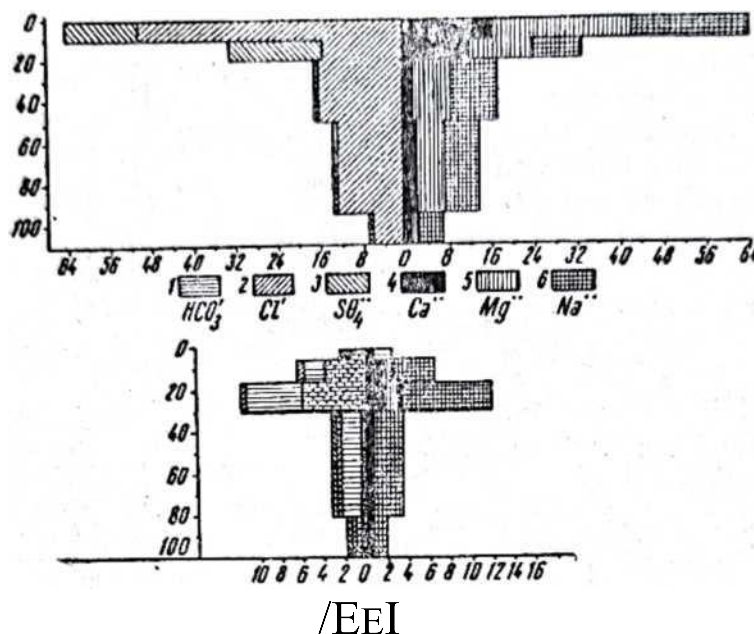


Fig. 2. 1. Salt Profile of Sulphate-Chloride Solonchak;
2. Salt Profile of High-Columnar Solonetz.

a unei descărcări laterale de apă-sare sau, ceea ce este mai puțin probabil, echilibrul dintre intrarea și ieșirea de sare. O descărcare laterală ar fi posibilă în prezența apelor subterane sau supra-permafrost sau dacă conținutul de umiditate al solului ar depăși capacitatea maximă de câmp. Cu toate acestea, solurile de cernoziom de luncă studiate nu au nici ape subterane, nici ape supra-permafrost și este doar în plas-

Tdble 1

Date privind extractul de apă pentru solonchak cu sulfat-clorură și solonetz columnar înalt, %%

Adâncime cm	Reziduu uscat	HCO-	Cl"	SOi"	Ca ++	Mg ++	Na +	pH	CO3-
119									
0—10	5.12	0,06	1,76	0,68	0,33	0,32	0,50	8.0	
10—19	2.59	0.04	0.56	0.80	0.24	0.14	0.22	8.0	
23—33	1.10	0.05	0.56	0.02	0.05	0.07	0.19	8.5	
50—62	1.14	0.05	0.49	0.03	0.04	0.06	0.20	8.1	
95—109	0.53	0.04	0.22	0.02	0.02	0.01	0.12	8.6	
111									
0—5	0,23	0,09	0,01	0,04	0,01	urmă	0,05	8.9	nici urmă
6—16	1.56	0.35	0.02	urmă	0.04	urmă	0.10	10.1	0.11
16—30	1.89	0.69	0.01	0.02	0.03	0.02	0.18	10.1	0.18
40—60	0.31	0.15	0.01	0.03	0.01	urmă	0.07	9.9	0.02
80—100	0,17	0,07	0,01	0,02	0,01	urmă	0,02	9.2	0,01

că orizonturile de sol supra-pennafrost au o sursă de umiditate care depășește capacitatea maximă a câmpului. Migrarea sărurilor în timpul ciclului anual poate fi descrisă după cum urmează (Elovskaya, 1964). În procesul de îngheț

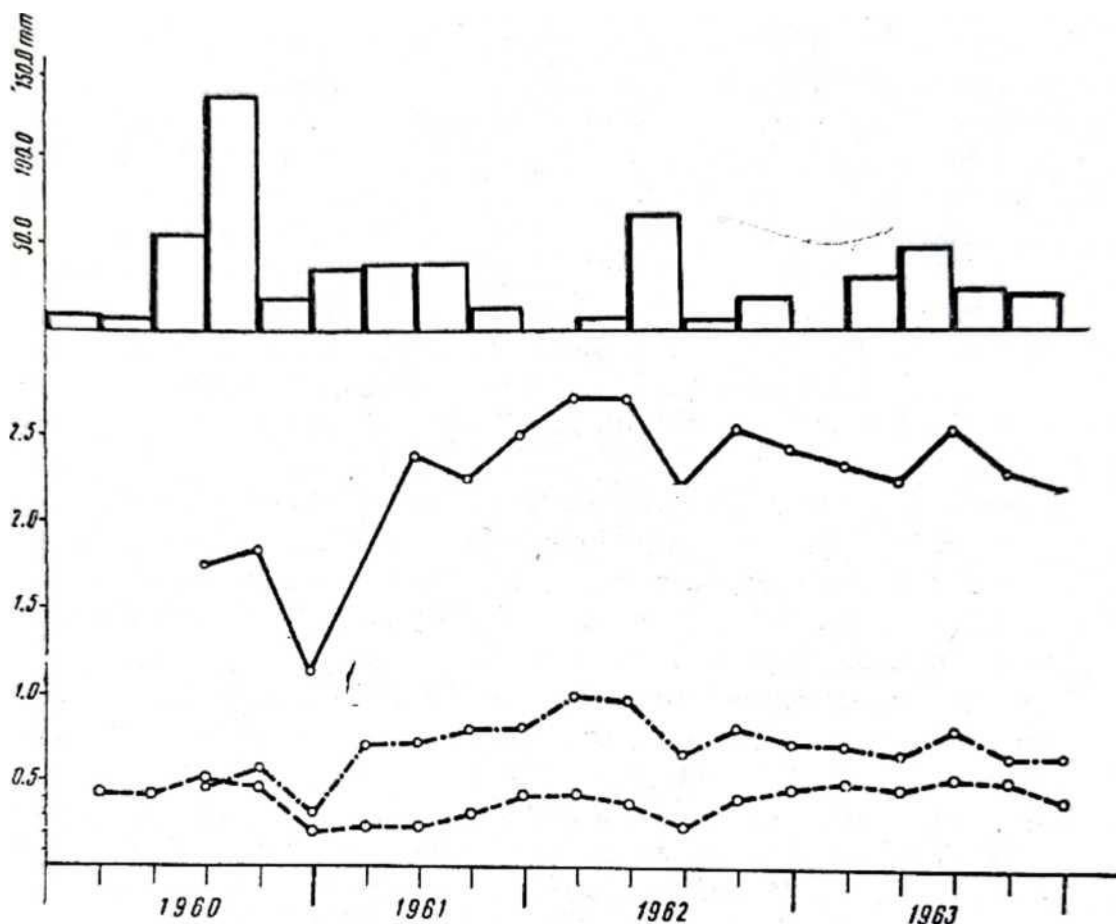


Fig. 3. Dinamica stocului de clor în solul mediu-salin de luncă-cernosc pentru 1960-1963 (kg/ m8) (Conținutul de clor a fost determinat anual din mai până în septembrie) în partea superioară Precipitații, mm; curba inferioară Stoc de clor în stratul de 0—40 cm, curba mijlocie 10 ___ 50 cm curbură superioară — 0 — 120 cm

În această perioadă, sărurile urcă de la orizonturile inferioare la cele superioare ale - straturilor care se dezgheață sezonier, fiind transportate în timpul înghețului de către umiditatea peliculo-capilară. Fluxul ascendent de umiditate către suprafața de îngheț este explicat prin gradientul de temperatură. Deoarece solul este înghețat în jos mai repede decât în sus (în momentul în care fronturile de îngheț superior și inferior se întâlnesc, aproximativ 160-180 cm sunt înghețați până la contact și doar 30-40 cm până la contact), migrarea sărurilor ar trebui să continue în esență în sus pe profil. Astfel, salinitatea orizonturilor superioare crește cu 20-30%. Conform investigațiilor noastre, pentru a obține o astfel de creștere, migrarea a 20 mm de apă ar trebui să fie suficientă pentru solurile puternic saline și a 10 mm de apă pentru solurile mediu saline. De asemenea, s-a demonstrat că creșterea totală a umidității în timpul iernii este de aproximativ 30 mm în stratul de sol de 0-50 cm.

Primăvara, solul este umezit de apa topită până la o adâncime de 30-40 cm. Pe măsură ce dezghețul are loc, majoritatea sărurilor sunt transportate în jos datorită termogradientului, în timp ce o porțiune mai mică urcă spre frontul de uscare datorită gradientului de umiditate.

Dinamica sărurilor în orizonturile superioare în timpul verii depinde de cantitatea totală de precipitații. În anii secetoși, care nu sunt nicidecum rari, aceste orizonturi sunt locul acumulării de săruri, lucru observat în 1961—1962, când în a doua jumătate a verii au căzut doar 38 mm, respectiv 6 mm de precipitații.

Cu precipitații relativ abundente, de exemplu în a doua jumătate a verii anului 1960 (133 mm), cea mai mare parte a profilului se desalinizează. Cu toate acestea, precipitațiile redistribuie de obicei sărurile doar în primii 40-50 cm, în timp ce influența lor asupra orizonturilor mai adânci este o excepție și nu o regulă. Migrarea sărurilor observată în orizonturile inferioare în timpul verii depinde probabil de influența termogradientului asupra umidității capilare din film .

S-a constatat că concentrația soluțiilor de sol în solurile saline de tip „cher nozem" s-a modificat apreciabil doar în primii 20 cm. La începutul verii, aceasta scade de obicei, crescând aproape de două ori spre toamnă. În unele locuri, concentrația totală a soluției de sol ajunge spre toamnă la 25-33 g/l, fiind toxică pentru anumite plante.

Odată cu scăderea temperaturii, soluția devine ușor alcalină, unii dintre cationii univalenți devenind interschimbabili și astfel mai puțin activi, adică are loc un tip particular de solonetizare.

Natura specială a regimurilor de apă și sare ale solurilor saline din cernoziomurile criogenice de pajiște face ca o persoană să reconsidere posibila recuperare a acestora prin levigare și irigații. Prin urmare, este esențial să se stabilească cantitățile și momentul pentru saturarea solului cu umiditate în scopul levigării și promovării vegetației. Acest lucru este urgent pentru a imobiliza rezervele de sare din permafrostul superior și, astfel, pentru a preveni salinizarea secundară.

REFERINȚE

ELOVSKAYA, LG, 1964 a, Podivy *zeinledelcheskikhrayonovYakutiiiputipovysheniyaikhplodorodiya* Yakutskoye knizhnoye izdatelstvo, Yakutsk.

— 1964 b, *Dinamica sezonieră a sărurilor în solurile saline din Yakutia Centrală,* Conferința Trudy a specialiștilor în pedologie din Siberia și Orientul Îndepărtat, Novosibirsk.

ELOVSKAYA, LG, KONOROVSKY, AK, 1964, *Sărarea solurilor din Republica Centrală Yakut și îmbunătățirea acestora,* Yakutsk.

KOVDA VA, 1947 *, Explorarea și reglementarea solurilor sărate,* Izd. An SSSR, Moscova-Leningrad.

ZOLNIKOV, VG, 1954, *Partea de Est a Yakutiei Centrale, în Materiale și resurse naturale în economia rurală a Yakutiei Centrale,* voi. Eu, cârciumă. AN SSSR, Moscova.

ZOLNIKOV, VG, ELOVSKAYA, LG, TETERINA, LV, CHERNYAK, EI, 1962, *Note de basistă despre râul Vilyui și utilizarea lor,* Datat. AN URSS, Moscova.

REZUMAT

Solurile saline sunt comune în Yakutia Centrală. Cele mai răspândite sunt solurile saline de cernoziom criogenic de luncă. Acestea au o suprafață puternic crăpată de îngheț, material parental

înghețat multianual destul de puțin adânc și un orizont humic subțire cuprins între 10 și 30 cm. Orizontul humic conține 6-12% humus, 0,2-0,5% azot și 0,13-0,23% fosfor. Capacitatea sa de absorbție variază între 15 și 35 mc/100 g de sol, iar pH-ul extractului său de apă este de 6,7-7,5. Printre solurile investigate, predomină salinitatea de tip sulfat-clorură. Printre solonețe predomină solonețele columnare înalte și medii cu salinitate sodică.

Solurile saline criogenice din Iacuția prezintă o serie de particularități în dinamica sărurilor și geneza acestora, datorită prezenței unei mase groase de permafrost și a climatului extracontinental. Migrarea sărurilor în profilul solului și gama de fluctuații ale concentrației soluțiilor de sol nu sunt intensive.

RELUA

Solurile saline sunt comune în Yakutia Centrală. Cele mai răspândite sunt solurile saline criogenice de tip cernoziom-pajiște. Acestea au o suprafață puternic crăpată de îngheț, material parental superficial înghețat ani de zile și un orizont humic subțire cu o grosime de 10-30 cm. Orizontul humic are un conținut de humus de 6-12%, azot de 0,2-0,5% și fosfor de 0,13-0,23%. Capacitatea sa de absorbție este între 15 și 35 me/100 g de sol, iar raportul extractului de apă este de 6,7-7,5. Printre solurile studiate, predomină tipul de salinitate sulfat-clorură. Printre soloneț, predomină cele cu o structură columnară puternică și salinitate sodică medie. Solurile saline criogenice din Yakutia prezintă o serie de particularități în dinamica și geneza solului datorită prezenței unei mase groase de soluri înghețate permanent și a climatului continental excesiv.

Migrarea sărurilor în profilul solului nu este intensă, iar gama de fluctuații ale concentrației soluțiilor de sol nu este largă.

FINANȚARE

răspândite în Yakutia Centrală . Cele mai frecvente sunt cernoziomurile de luncă saline criogenice. Acestea au o suprafață puternic crăpată de îngheț, un material parental destul de puțin adânc, înghețat timp de mulți ani și un orizont humic subțire care variază între 10 și 30 cm. Conținutul de humus al acestui orizont este de 6-12%, conținutul de azot de 0,2-0,5% și cel de fosfor de 0,13-0,23%. Capacitatea sa de absorbție variază de la 15 la 35 me/100 g de sol, iar pH-ul extractului de apă este de 6,7-7,5. Printre solurile studiate predomină salinitatea de tip sulfat-clorură . Solonețele sunt dominate de cele cu o structură columnară puternică și medie și salinitate sodică.

Solurile saline criogenice din Yakutia prezintă o serie de particularități în dinamica și geneza sării, care se datorează prezenței unei mase groase de permafrost și climatului continental.

Migrarea sării în profilul solului și intervalul de fluctuații al concentrației soluției de sol nu sunt semnificative.

LE PROCESSUS DE SALINIZATION SECONDAIRE DU SOL DANS LES PARCELLES DE RIZIÈRE DISPOSÉES EN BANQUETTES

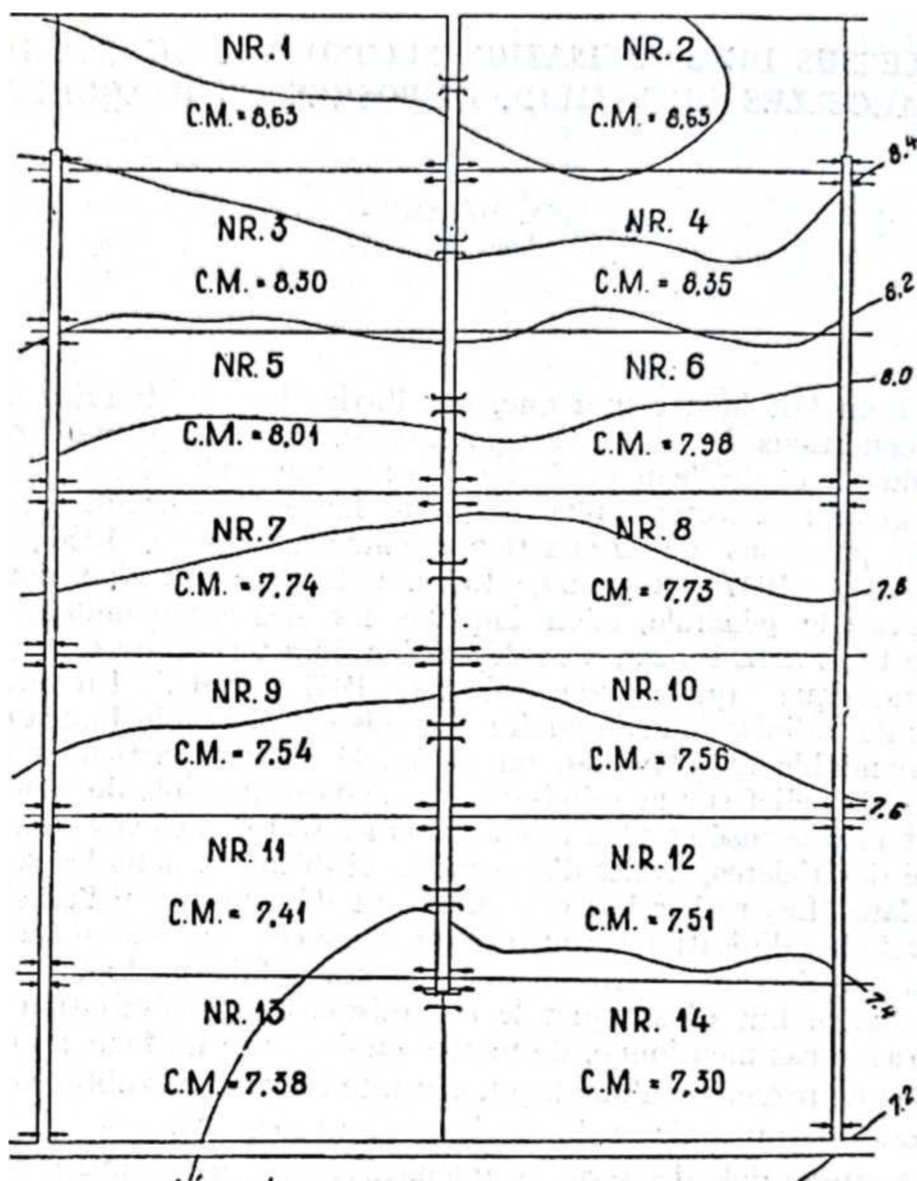
A. MÄIANU[XXXV]

Este un fapt binecunoscut că, prin irigarea terenurilor cu condiții de potențială salinizare, are loc o redistribuire a sărurilor din sol și a apelor subterane din sectoarele superioare ale sistemelor de irigații către sectoarele inferioare, care, din cauza lipsei unui drenaj eficient, trec prin procesul de salinizare secundară (Darab, 1956; Haywards, 1957; Kovda, 1947; Rozanov, 1956). Această observație corespunde legii generale a naturii, conform căreia sărurile se acumulează la suprafața pământului în zonele depresiune ale unui teren sau ale oricărei unități fizico-geografice (Kovda, 1947, 1961). În studierea proceselor de salinizare secundară a solurilor irigate din Lunca Dunării (lunca inundabilă a Dunării), a fost raportat un caz particular privind influența reliefului asupra salinizării secundare a solurilor cultivate cu orez. Acest proces este mai pronunțat și mai rapid în pantele mai înalte și mai abrupte ale orezăriilor, înainte de a apărea vizibil în sectoarele mai joase și mai plate. Cercetările efectuate au arătat că accelerarea procesului de salinizare secundară a solului în aceste sectoare se datorează amenajării parcelelor de orez în formă de bancuri (Màianu, 1962). Prezentul studiu își propune să explice mecanismul de salinizare secundară a solului în cazul menționat, să evidențieze factorii implicați și să prezinte succint rezultatele obținute privind metodele de prevenire și combatere a acestui proces.

Panta inițială a terenului folosit acum ca orezării în lunca Dunării a fost cuprinsă între 0,1 și 8°/ 00 . Pentru a evita mișcările mari de teren necesare nivelării parcelelor, zonele cu pante mai abrupte de 5°/ 00 nu au fost amenajate. În aceste condiții, diferențele de nivel realizate între diferitele parcele au fost cuprinse între 5 și 41 cm, pentru parcele cu o lățime minimă de 50 de metri.

În practica actuală, irigarea unei zone de orezărie, cum ar fi cea prezentată în Figura 1, începe cu submersia primelor două

[XXXV] L'Institut Central de Recherches Agricoles, București, RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE.



--------- --*linie de contur* —'¿p

----------------*dig mic*

— * J — *canal de alimentare*

, 1 1 ■ - *canal de descărcare*

supapă de admisie

NR < *numărul parcelei*

CM »Z41 *coasta mediană a parcelei după*

VL *20*

nivelare

Fig. 1.

primele parcele cele mai înalte (nr. 1 și 2), adiacente canalului principal de alimentare, continuăm cu submersiunea succesivă a următoarelor parcele, întotdeauna două câte două, terminând cu inundarea ultimelor două parcele -

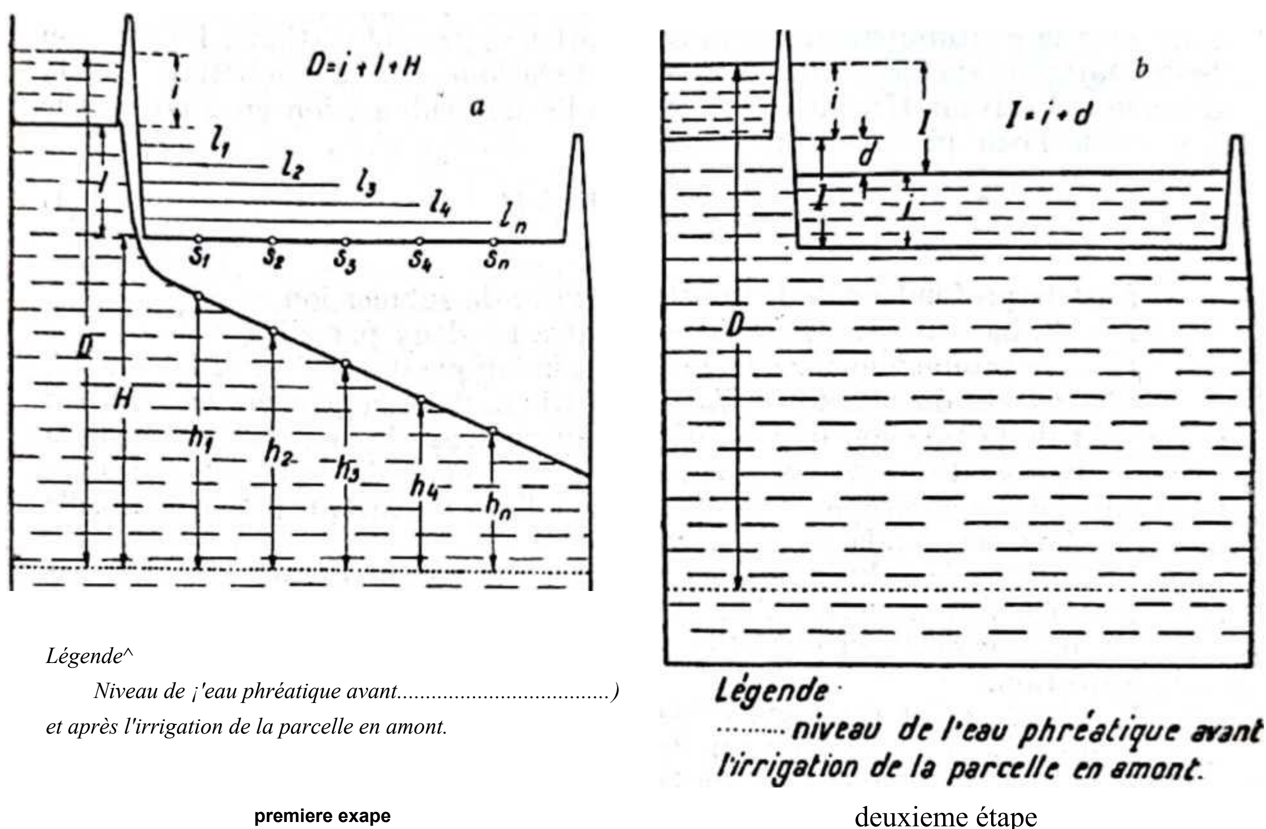


Fig. 2.

cele (nr. 13 și 14), adiacente canalului principal de descărcare. Comparativ cu debitul de apă din canalul de alimentare, submersiunea solului primăvara și semănatul orezului într-o zonă precum cea din Figura 1 se pot realiza în 2-3 zile. În aceste condiții, salinizarea secundară a solului continuă prin două mecanisme distincte. Primul mecanism are loc în intervalul dintre introducerea apei pe parcele, primăvara, până la evacuarea înainte de recoltarea orezului. În această perioadă, factorul activ al salinizării secundare este creșterea nivelului apei subterane mineralizate a parcelelor inferioare, sub acțiunea presiunii hidrostatice a apei de submersie a parcelelor vecine, mai înalte și fără a interveni evaporarea. Al doilea mecanism funcționează în perioada în care solul nu este submers. În acest caz, factorul activ al salinizării este evapotranspirația apei subterane mineralizate, care este puțin ^^j^j Sol secundar g la i pe orezării amenajate

1 rețea are loc, în raport cu primul mecanism, în două etape, iar prin intermediul celui de-al doilea mecanism, într-o a treia etapă.

VI., *Prima etapă a salinizării secundare a solului* corespunde perioadei de inundare a parcelelor de orez din primăvară (aproximativ 2-3 zile).

În timpul introducerii apei de irigații pe parcela din amonte pentru a obține nivelul apei necesar submersiei (i), se realizează saturația totală a solului cu apă până la nivelul pânzei freatice, - stabilindu-se astfel continuitate între apa de irigații și pânza freatică. Presiunea hidrostatică exercitată asupra pânzei freatice este o funcție de diferența de nivel *(D)* dintre nivelul apei de submersie din amonte și nivelul pânzei freatice:

$$D = i + I + H, \qquad (1)$$

Sau:

i este adâncimea stratului de apă de submersie,

I — înălțimea diferenței de nivel dintre cele două parcele,

H — adâncimea inițială a apei subterane în parcela din aval. Creșterea nivelului apei subterane în parcela din aval este rezultatul presiunii hidrostatice. În momentul stabilizării presiunii hidrostatice a apei de inundație și a pantei de curgere a apei subterane, adâncimea apei subterane este egală cu cea măsurată în forajele ...,S„.

Gradul de salinizare secundară a solului pe parcele este astfel mai mare pe măsură ce ne apropiem de marginea dintre parcele , nivelul apei subterane mineralizate crescând și el în această direcție.

Creșterea gradului de salinizare secundară a solului în timpul primei etape (GSJ) este o funcție a 8 factori:

Creșterea gradului de salinizare secundară a solului în timpul primei etape (GSJ) este o funcție a 8 factori:

$$GS_1 = f(z, I, i, h, k, m, \frac{H}{l}), \qquad (2)$$

SAU

z este un coeficient care depinde de durata etapei de salinizare ,

I — înălțimea băncii dintre parcele,

i — adâncimea apei de submersie,

h — înălțimea creșterii nivelului apei subterane,

k — coeficientul de filtrare a solului,

m — gradul de mineralizare a apelor subterane,

H — adâncimea apei subterane primăvara, înainte ca apa să fie introdusă în orezărie,

l — distanța băncii dintre parcele.

A doua etapă a salinizării secundare a solului corespunde perioadei în care toate parcelele din orezărie sunt scufundate. În această etapă, intensitatea procesului de salinizare este mult redusă, deoarece și presiunea hidrostatică este mai mică decât în prima etapă.

Acum depinde doar de înălțimea băncii dintre cele două laturi (7), deoarece: VI. 20

$$7 = id + i + (7 — i), \quad (3)$$

așa cum se arată în Figura 2— *b*. ...

Creșterea gradului de salinizare a solului în această a doua etapă ($GS2$) este o funcție a 6 factori, și anume:

$$GS_2 = f[z, I, k, m, y], \quad (4)$$

V *J

în care indicii au semnificațiile menționate mai sus.

A treia etapă a salinizării secundare a solului are loc după drenarea finală a apei, în toamnă. În această etapă, factorul activ în salinizare este evapotranspirația apelor subterane mineralizate, care se menține la un nivel destul de ridicat pentru o perioadă lungă de timp.

Creșterea gradului de salinizare a solului în timpul acestei etape (GS_3) este o funcție a 4 factori:

t și *m* sunt semnificațiile menționate mai sus,

e — intensitatea evapotranspirației, în perioada toamnă-primăvară,

H' — adâncimea apelor subterane.

Datorită faptului că în perioada toamnă-primăvară evapotranspirația are o intensitate redusă, indicele GS_3 are valori scăzute. Trebuie menționat că majoritatea factorilor de care depind valorile $GS_{lt,}$ GS_2 și GS_3 sunt, în general, ușor de determinat prin măsurători simple.

Prin urmare, considerăm posibilă calcularea acestora în urma unei posibile reduceri a numărului unora dintre factorii menționați (prin combinarea unora și neglijarea altora) și prin stabilirea funcțiilor prin care aceștia intervin în formule. Coeficientul de filtrare a solului *(k)* și în special intensitatea evapotranspirației în perioada toamnă-primăvară (e) pot fi determinate mai dificil .

În practică însă, suma multianuală a valorilor GS_r, GS_2 și GS_3, reprezentând gradul de salinizare secundară a solului la un anumit moment *(y),* este de cea mai mare importanță. În urma cercetărilor efectuate, s-a constatat că între această valoare sintetică *(y)* și înălțimea bancului (x) există o strânsă corelație empirică, care exprimă, de fapt, sinteza acțiunii tuturor factorilor menționați mai sus. Astfel, în orezăriile din lunca Dunării, pe parcele cu lățimea de 50 m, situate pe soluri cu textură medie, cu ape subterane conținând 50—20 g/l săruri, corelațiile prezentate în Figura 3 au fost constatate la 4—5 ani de la începerea irigațiilor. Aceste corelații demonstrează că salinizarea secundară a solului prin acest proces...

poate fi semnificativă pe parcelele de orez care sunt împărțite prin maluri cu 10 cm mai înalte.

Măsurile necesare pentru prevenirea și combaterea salinizării secundare a solurilor din orezării, ca urmare a acestui mecanism, sunt următoarele: amplasarea orezăriilor doar pe terenuri cu o pantă mai mică

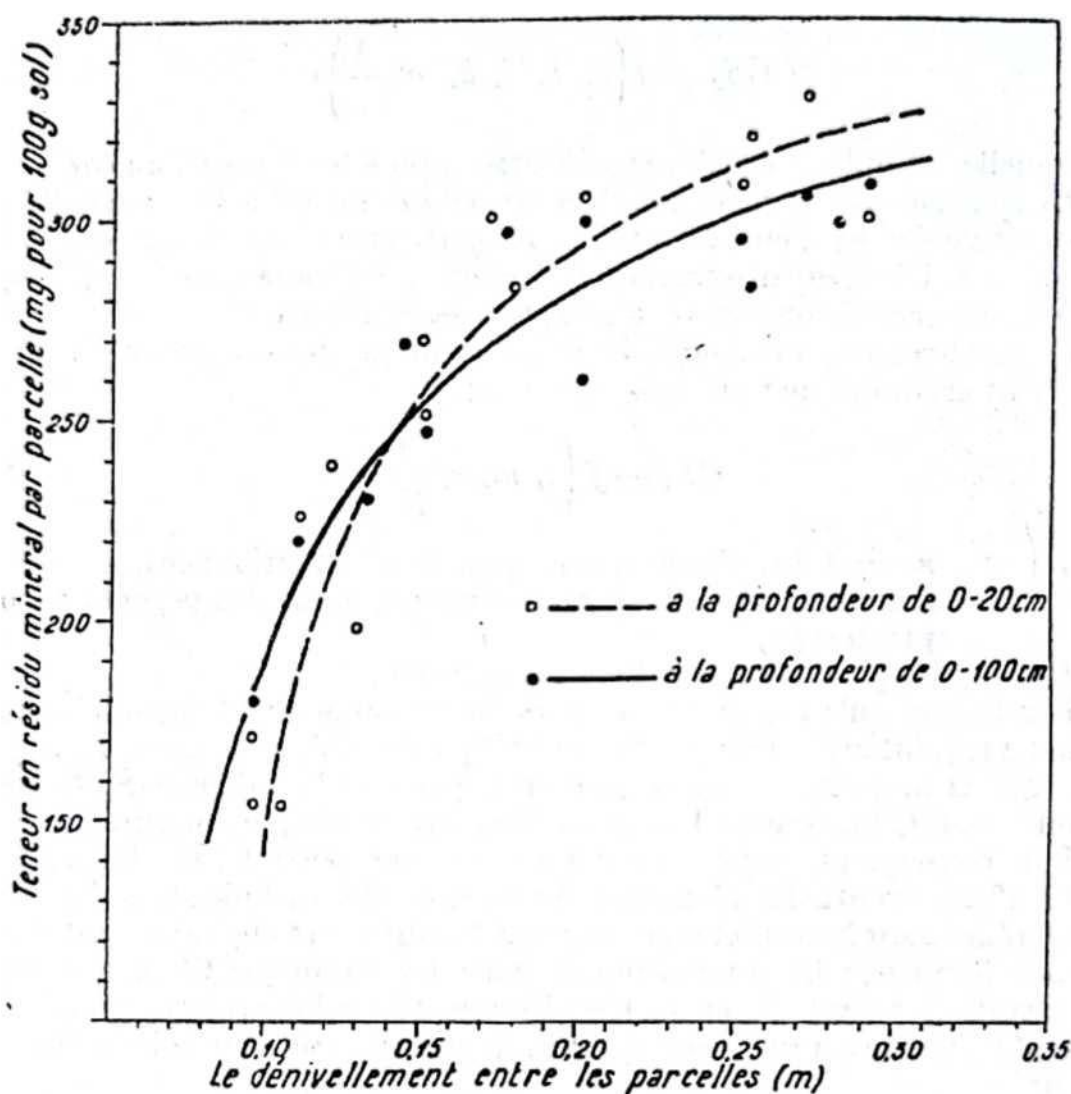


Fig. 3.

de 3°/ 00 , când acestea prezintă condiții de potențială salinizare; se alege lățimea parcelelor astfel încât înălțimea băncilor dintre parcele să nu depășească 10 cm; se izolează parcelele prin săparea de canale de drenaj sau prin amplasarea de site de lut, cu o adâncime mai mare de 0,75 m, sub banca de diferență de nivel dintre parcele. Prevenirea parțială a salinizării solului prin acest mecanism se poate realiza și prin irigarea sectoarelor de orezării de la parcelele din aval către cele din amonte.

În ceea ce privește îmbunătățirea solurilor, deja salinizate secundar prin acest proces, trebuie subliniată importanța canalelor de drenaj deschise, săpate sub versanții dintre parcele. Acestea sunt foarte eficiente atunci când înălțimea versanților este mai mică de 30-40 cm. În aceste condiții, unele soluri, care au o textură medie și un grad ridicat de salinizare, au fost practic complet desalinizate în doar doi ani, producția de orez crescând de la 680-988 kg/ha la 2.016-2.094 kg/ha. În anii 3 și 4 , pe aceste soluri s-au obținut producții variate între 4.500 și 6.200 kg/ha. Pentru îmbunătățirea radicală a solului, în vederea cultivării și a altor plante agricole, care nu sunt irigate prin submersie continuă, este necesar să se asigure un drenaj mai eficient.

BIBLIOGRAFIE

DARAB, K., 1956, *Formarea secundară a solurilor alcaline în regiunile irigate ale câmpiei maghiare,* CR du Vl-e Congr. Int. Sci. Sol, Paris, Vol. D.

HAYWARDS, EM, 1957, *La croissance des plantes en milieu salin. Utilization des eaux salines,* UNESCO, Paris.

KOVDA, VA, 1947, *Proiskhozhdenie i rezhim zasolennykh potchv,* Izd. AN SSSR, Moscova. — 1961, *Principiile teoriei și practicii reabilitării și utilizării solurilor sărate în zonele aride,* Proc. Simpozionului de la Teheran, UNESCO, Paris.

MĂIANU, Al., 1962, *Studiul procesului de salinizare secundară a solului pe parcelele de orezărie dispuse în trepte. Măsuri de prevenire fi combatere,* Analele Secției de pedologie, vol. XXX.

ROZANOV A. N., 1956, *La salinisation des sols irrigués et leur amélioration,* C.R. du Vl-e Congr. Int. Sci. Sol, Paris.

RÉSUMÉ

Pe pantele care depășesc 3°/ o0 , pe care parcelele de orez sunt dispuse în pantă, poate avea loc o accelerare a procesului de salinizare secundară a solului sub influența presiunii hidrostatice a apei de submersie a parcelelor din amonte. Acestea determină o creștere semnificativă a nivelului pânzei subterane mineralizate, sub cel vecin mai jos.

Acest proces poate fi prevenit și combătut prin separarea parcelelor cu site de lut sau canale de drenaj, cu o adâncime mai mare de 0,75 m, în condiții de drenaj general eficient, precum și prin alte metode.

REZUMAT

Pe înclinațiile solului care depășesc 3°/ 00 , pe care parcelele de orez sunt dispuse în terase, poate apărea o accelerare a procesului secundar de salinizare a solului, din cauza presiunii hidrostatice exercitate de apele de inundație ale parcelelor mai înalte. Acestea produc o creștere semnificativă a apelor subterane mineralizate, sub parcela vecină mai joasă.

Se poate preveni și controla acest proces, separând parcelele prin site de lut sau șanțuri de drenaj deschise cu o adâncime mai mare de 0,75 m, în condiții generale eficiente sau prin alte practici .

ZUSAMMENFASSUNG

Pe pantele cu o înclinație mai mare de 3°/ 0°, unde parcelele de orez sunt amplasate pe terase în trepte, poate avea loc o accelerare a procesului de salinizare secundară sub influența presiunii hidrostatice a apei de inundație din parcelele din amonte. Aceasta provoacă o creștere semnificativă a nivelului apei subterane mineralizate din parcelele învecinate mai joase.

Acest proces poate fi prevenit și combătut prin separarea parcelelor prin septuri de argilă sau, în contextul unui sistem de drenaj în general eficient, prin șanțuri de drenaj cu o adâncime care depășește 0,75 m, precum și prin alte metode.



VI. 21

RATE DE SALINIZARE A SOLULUI DIN SOLUL SĂRAT APĂ

BAHATTIN ÖZTAN, ST. H. KRASHEVSKI[XXXVI]

INTRODUCERE

Zonele cu probleme de salinitate și alcalinitate întâlnite în Turcia sunt de o asemenea amploare încât necesită atenția intensă a specialiștilor în sol din Turcia. O estimare aproximativă indică faptul că există aproximativ patru milioane de hectare de teren potrivite pentru irigații. Însă o suprafață considerabilă din acest teren, aproximativ 3 milioane de hectare, ar trebui recuperată înainte de a putea fi folosită pentru agricultura intensivă irigată.

Principalele cauze ale salinității solurilor din Turcia provin din eroziunea materialelor geologice și din pânzele freatice puțin adânci, cu conținut ridicat de sare. Solurile care urmează să fie recuperate vor necesita, în mod normal, drenaj. Un drenaj bine construit îndeplinește două funcții, și anume: 1) scăderea sau controlul nivelului apei subterane și 2) controlul salinității.

Majoritatea formulelor cunoscute pentru proiectarea drenajului se bazează pe date obținute din evaluarea anumitor proprietăți fizice ale solurilor. Autorii, în lucrările lor considerabile privind recuperarea solurilor afectate de sare din Turcia, au descoperit că formulele comune pentru proiectarea drenajului vor produce un drenaj mai mult decât adecvat în soluri saline sau alcaline. Acest lucru este esențial din cauza condițiilor fizice nefavorabile ale acestor soluri.

Experiența autorilor, acumulată în timpul investigațiilor privind cerințele de recuperare a solului, în provincia Ankara, arată discrepanțele dintre nevoile calculate prin formulă și cele reale de drenaj determinate prin experimentare.

Folosim, de exemplu, ecuația de drenaj a lui Hooghoudt (Luthin, 1957) și Kirkham, 1961. Distanța medie calculată pentru drenuri este între 10-15 metri. Cu toate acestea, experimentele pe teren au arătat că zona putea fi drenată și recuperată în mod adecvat prin construirea de drenuri cu o distanță de 50 de metri, când adâncimea dorită în ambele cazuri era de 150 de centimetri. Interesant de observat este că zona experimentală a constat din soluri argiloase cu permeabilitate foarte lentă (NF—0,03 cm/oră), salinitate de 2-14 mmhos/cm și alcalinitate ridicată (42-97% Na schimbător).

[XXXVI]Institutul de Cercetare a Solului și Îngrășămintelor, Ankara, TURCIA.

Diferența de mai sus în ceea ce privește nevoile de drenaj rezultă din prezența și conținutul de proprietăți chimice nefavorabile ale solurilor. Proprietățile chimice ar trebui să fie un factor sau un set de factori care să fie incluși în formula de drenaj.

PROBLEME IMPLICATE

În prezent, nu există criterii adecvate pentru a evalua și apoi a recupera solurile și apele subterane încărcate cu sare. Kovda (1958) a sugerat o abordare care este probabil cea mai apropiată de nevoi. Autorul a arătat că atunci când o pânză freatică conține cloruri și/sau sulfați, punctul critic de adecvare a apei subterane pentru irigații este de 2 până la 3 grame de sare pe litru. Dacă sunt prezenți carbonați, atunci limita lor superioară ar trebui să fie de 0,7 până la 1,0 grame pe litru. Când ionii sunt mai mari decât limitele menționate mai sus, atunci sodiul va face solul inutilizabil pentru majoritatea plantațiilor agricole. Dacă conținutul de sare este ridicat, atunci pânza freatică trebuie menținută la o adâncime de cel puțin 200 până la 250 cm. Kovda a propus următoarea formulă pentru a determina adâncimea critică față de pânza freatică:

$$Y = 170 + 8T° \pm 15$$, în care

Y — adâncimea critică până la pânza freatică în cm,

T — temperatura medie anuală în grade Celsius,

8, 15 și 170 sunt factori de proporționalitate.

Această formulă empirică are o inadecvare inerentă. Factori precum variațiile zilnice și sezoniere ale temperaturii afectează invers ascensiunea capilară, care la rândul ei afectează distanța până la pânza freatică. De asemenea, conform principiilor chimiei fizice, forța ascensiunii capilare, care este un factor important în adâncimea până la pânza freatică a solului, va fi afectată invers de tensiunea superficială. În plus, temperatura ridicată va duce la o rată de evaporare mare, care va reduce ascensiunea capilară. Prin urmare, formula lui Kovda nu este chiar satisfăcătoare pentru calcularea adâncimii de drenaj; pot fi necesare unele modificări ale formulei lui Kovda.

METODE DE STUDIU

1. *Obiectivele acestei investigații*

Această investigație a fost efectuată pentru:

— determinarea cantității de capilaritate a apei subterane pentru diferite soluri.

— determinați cantitatea de sare care se mișcă odată cu apa și se - depune în sol.

-— găsiți posibilitatea de a utiliza cele două mărimi prezentate mai sus pentru a proiecta un spațiu și o adâncime de drenaj.

2. *Ecuația utilizată*

Metoda bilanțului hidric a fost selectată pentru investigarea ascensiunii capilare și a acumulării de sare în profil. În cadrul acestei metode, atunci când apa este în echilibru cu toate forțele care acționează asupra ei, există următoarea condiție:

C -f- *R* 4~ = ^*2* 4* £ 4~

în care

C — creștere capilară [7] în mm,
R — precipitații în mm,
D — cantitatea de apă drenată în mm,
E — evaporarea zilnică în mm,
Afj și *M2 — cantitatea de* umiditate în milimetri din sol înainte *(MJ)* și după (Af2) lucrările experimentale.

Întrucât experimentul a fost efectuat în condiții idealizate în seră, factorii *R* și *D au fost eliminați.*

Pentru a ajunge la factorul *C* , au fost determinate două valori (JFn și Z„). Factorul If „ identifică conținutul de apă exprimat în milimetri, găsit într-o adâncime cunoscută a coloanei de sol care are o suprafață de un centimetru pătrat.

Factorul Z_n determină cantitatea de clorură de sodiu în grame pe centimetru pătrat dintr-un strat de sol cu o adâncime de *N.* Calculul factorului C din componentele sale *1V„* și Z_n și definițiile limitelor acestora sunt cele recomandate de Zuur în 1930, așa cum au fost raportate de Verhoeven.

3. *Echipament*

Pentru acest studiu s-au folosit butoaie cu fund rotund și diametrul de 56 cm. Acestea aveau o înălțime de aproximativ 200 cm. Capacitatea acestor lizimetre era de aproximativ 400 de litri. Butoaiele au fost izolate cu vopsea asfaltică. O scurgere reglată individual a fost conectată la baza tuturor lizimetrelor.

4. *Proceduri*

Au fost selectate trei adâncimi diferite față de pânza freatică, și anume 100, 125 și 150 cm. Nivelurile pânzei freatice au fost menținute constante prin rezervoare de egalizare special construite. Pentru a facilita mișcarea apei de la nivelul pânzei freatice în sol, pe fundul fiecărui lizimetru a fost plasat un strat de pietriș. Au fost necesari aproximativ 25,3 litri de apă pentru a produce o stare de saturație în zona de pietriș.

Rezervoarele lizimetrice din seră au fost umplute cu un sol nisipos-lutos aluvial, în timp ce în experimentul de teren s-a folosit un sol argilo-lutos rezidual, tabelul 1 prezintă proprietățile fizice și chimice ale acestor soluri.

Pentru a determina cantitatea de sare care se va deplasa odată cu apa prin capilaritate , s-a făcut ca apa salină din clorură de sodiu să conțină EC =

Tabelul 1

Proprietățile fizice și chimice ale solurilor utilizate în experiment

Solul folosit	Eșantion de adâncime	Sâmbătă. procentge	o O hl	Ioni solubili în extract de saturație în me/I											FC	Punct de ofilire	Densitate	* Greutate Volumică
				pH	Ca++	Mg++	Na+	K+	Total	Î	HCO3 -	ci-	deci 4	Total				
Sandy		37,5	0,68	8.0	3.33	1.33	1,65	0,05	6,94	tr.	3.53	0,4	0,64	6,57	18,7	8.9	2,63	1,44
	0—20	50	0,67	7.3	6.22	0,60	0,29	0,38	7.49	—	6.31	0,85	0,19	7.35	25,5	13,8		
	20—40	50	0,49	7.3	4.18	0,71	0,31	0,24	5.44	—	4,82	0,75	0,10	5,67	24.0	15.6		
	40—60	52	0,45	7.4	3,54	0,84	0,31	0,16	4,85	—	3,85	0,65	0,14	4,64	23,0	12.7		
	60—80	48 de ani	0,41	7.6	3.11	0,55	0,60	0,13	4.39	—	3.32	0,60	0,11	4.23	21.0	11.0		1,50
	80—100	45 de	0,39	7.6	3.11	0,66	0,33	0,10	4.20	_	3.32	0,75	0,12	4.19	19.0	10.6		
lut	100—120	43	0,39	7.6	2,90	0,56	0,39	0,11	4,96	—	3.21	0,55	0,15	3,91	20.0	13.0		
	120—150	47	0,39	7.6	2.36	1,00	0,39	0,08	3.36	—	3,00	0,60	0,14	3,74	23,0	12.3		



,

Eu

L.

= 9,5 mhos/cm, un mmhos de conductivitate electrică este egal cu 5 gr. de clorură de sodiu într-un litru de apă în ambele cazuri.

Au fost ținute înregistrări zilnice ale apei utilizate, temperaturii solului și temperaturii aerului . De asemenea, periodic, au fost înregistrate concentrația și adâncimea până la pânza freatică. Acestea au fost menținute constante.

Experimentul a fost repetat de două ori. Durata acestui experiment a fost de 112 zile.

La sfârșitul experimentului, solul din fiecare rezervor lizimetru a fost analizat. Secțiunile de prelevare au fost*: 0-30; 30-55; 55-85; 85-115; respectiv 115-150 cm. Aceste probe de sol au fost analizate pentru a determina conținutul de umiditate și conductivitatea electrică a extractului de saturație.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Măsurând de la suprafața solului până la pânza freatică, s-au obținut următoarele valori pentru conținutul de umiditate și conductivitatea electrică (tabelul 2).

Tabelul 2

Relația dintre distanța până la pânza freatică, umiditatea solului și conductivitatea electrică

Stratul de sol din	Procent de umiditate		EC_{25} 10^3 in apă saturată externă mmhos/cm	
	seră	domeniu	seră	domeniu
0—30	4.22	16.33	• 0,67	0,57
30—55	7.44	12.04	0.88	0.43
55—85	13.24	15.00	2.26	0.39
85—115	17.72	16.77	3.32	1.08
115—150	24.45	23.00	4.90	4.07
Zonă saturată	37,00	50,00	9,50	9,50

Aceste date indică faptul că, cu cât distanța față de apa subterană este mai mare, cu atât acumularea de umiditate și sare în sol este mai mică.

Important este că, conform analizelor statistice, liniile de regresie atât pentru umiditatea solului, cât și pentru conductivitatea electrică, în raport cu adâncimea apei subterane, prezintă o corelație extrem de semnificativă, ceea ce ar apărea în solurile cu textură uniformă. Liniile de regresie sunt prezentate în figurile 1 și 2.

Datele de mai sus au fost calculate pentru evaluarea ascensiunii capilare.

a. *Ascensiunea capilară*

Capilaritatea este un factor important în mișcarea sărurilor conținute în apele subterane (tabelul 3). Apa subterană inițială conținea 4,797 g/l de NaCl (9,50 micromhos/cm), iar diferența dintre conținutul de umiditate

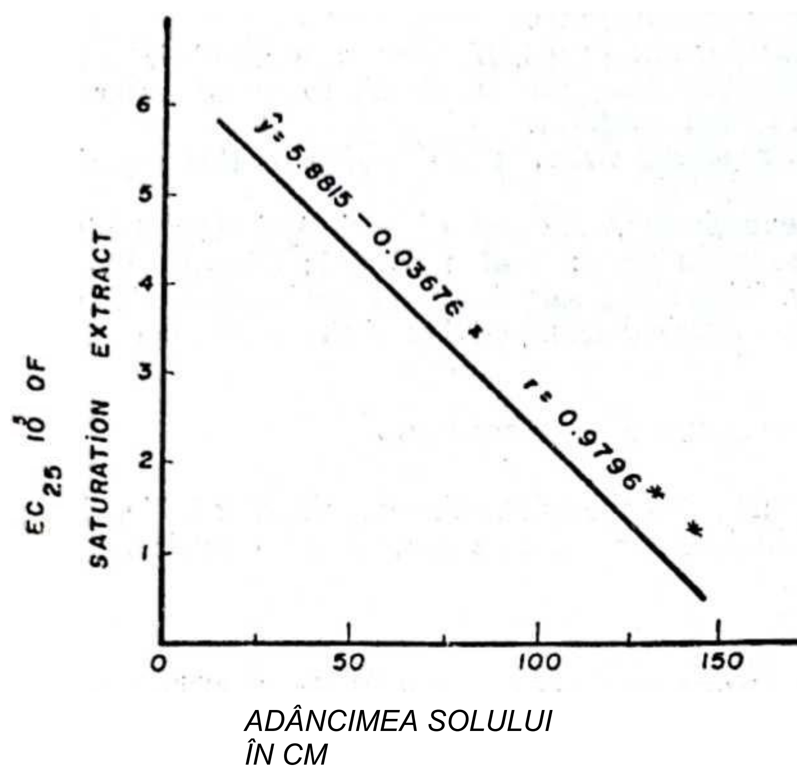


Fig. 1. Efectul adâncimii apei subterane asupra acumulării de sare în sol (apa subterană a avut o CE de $9{,}5 \pm {}_{26} \times {}^{10^{3}}$).

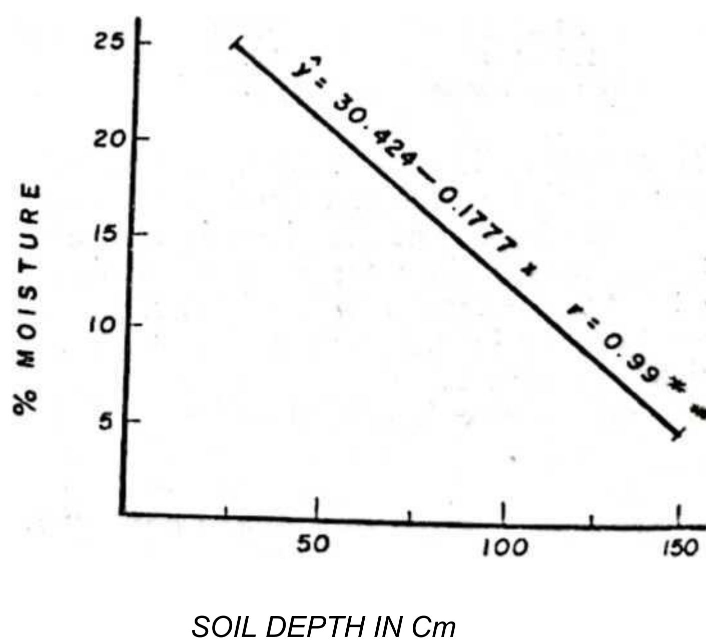


Fig. 2. Relația dintre conținutul de umiditate al solului și adâncimea față de pânza freatică.

Tabelul 3

Creșterea capilară și factorii care influențează expansiunea gazelor de seră.

Adâncimea solului cm	Începutul experimentului		Sfârșitul experimentului	
	Wn, /min	Znjg	Wn2 / min	Zn2 / g
0—30	55,19	0,0040	18.1	0,004
30—55	51.10	0.0051	26.8	0.008
55—85	61.32	0.0051	57.2	0.021
85—115	61.32	0.0051	76.5	0.031
115—150	71,51	0,0060	121,5	0,049
Total	300,47	0,0253	300,1	0,113

în sol, la începutul și sfârșitul experimentului în seră, a fost de 0,46 mm/cm² în coloana de sol de 150 cm. Aceasta a fost obținută prin scăderea valorii Wuj (300,47) din Wn² (300,1). Conținutul de sare acumulat a fost de 0,0877 g/cm² în aceeași coloană (Zn x 0,113 — Zn² 0,0253). Întrebarea importantă este: câți mililitri de apă s-au deplasat în profil pentru a transporta această cantitate de sare. Această întrebare poate fi rezolvată calculând după cum urmează:

$$1.000 \text{ X - } \frac{0\ 0877}{4.797} = 182{,}82 \text{ nun/cm}^2 / 150 \text{ cm adâncime.}$$

Diferența dintre conținutul de umiditate și sare din sol la începutul și sfârșitul experimentului pe teren a fost:

$Wn_t = 268{,}7$

— $Wn^2 = 139$ mm/ cm²

Wn. = 406,9

Zn, = 0,0316

Znj — Zn2 = 0,0708 gr/cm2 / cm

Zn = 0,1029

Ascensiunea capilară din apa subterană = $\frac{0\ 0708}{}$ x 10.000 = 147,59 mm/cm ;

b. *Evaporare*

Cantitatea de apă evaporată în timpul experimentului a fost 45,81 litri. Deoarece suprafața rezervorului lizimetrului a fost de 2505,7 cm² , iar cantitatea de apă crescută pe cm² a fost de 182,85, atunci cantitatea evaporată a fost:

$$\frac{2505.7 \text{ X } 182.85}{100\ 000} = 45.81 \text{ liters.}$$

Some of the factors involved here should be elucidated.
The facts are:
1) the lysimeter contained in the gravel zone 25.3 liters of water;

2) at the beginning, the soil itself had 75.3 liters of moisture;
3) the capillary rise brought up 45.81 liters of water;
4) the lysimeter received 71,0 liters of additional water;
5) at the end of this experiment there was 75.20 liters of water.

The soil moisture difference was 0.10 liters (75.30—75.20) of water

the experiment was 45.91 liters (45.81 ■ in each cm² is: 0.10). The evaporation lm

$$\frac{45.91}{\text{days X surface}}$$ mm/day in this experiment:

$$\frac{45.91\ X}{10000}$$ = 1.635 mm/day.

În condiții de teren s-au obținut următoarele valori pentru evaporare:

precipitații = 143,7 mm

datorită creșterii capacului — 153,3 mm

evaporat în timpul zilei ==' $\frac{153\ 3}{■}$ = 1,37 mm/zi

Ratele zilnice de evaporare din câmp (1,37) și din seră (1,64) sunt destul de similare.

c. *Rata de salinizare*

Ratele de salinizare pentru durata de 112 zile a acestor experimente sunt prezentate în tabelul 4.

Tabelul 4

Rata de salinizare ECjjKP/zi/straturi de suprafață în cm de la suprafață

	0—30	30—55	oo—85	85—115	115—150
Câmp cu efect de seră	—	0,002	0,014	0,023 0,014	0,038 0,032

La efectuarea acestor calcule s-au făcut următoarele ipoteze:
1) că adâncimea până la pânza freatică este constantă;

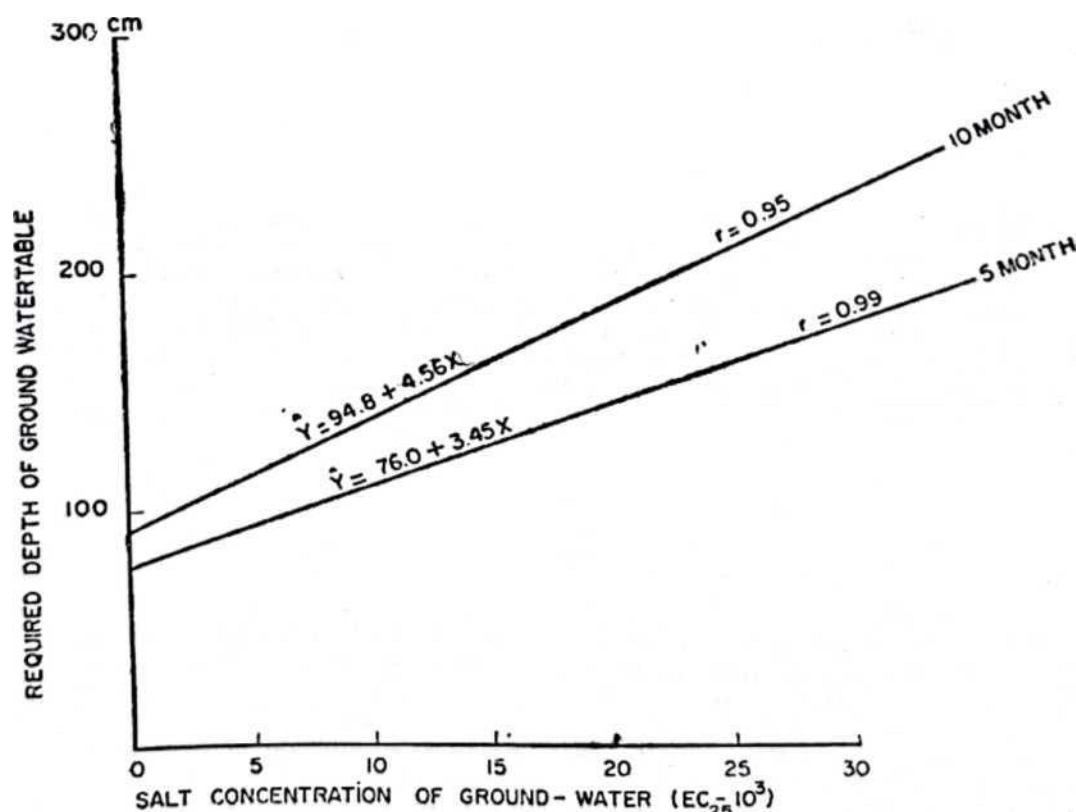
2) „ Concentrația de sare din apa subterană este constantă ; VI-21

3) Mișcarea sării în sol este guvernată de mișcarea apei and că rata de difuzie este neglijabilă.

Aceste ipoteze au fost verificate în timpul lucrărilor was experimentale și s-a stabilit că sunt valide, cu excepția ratei de difuzie. În experimentul în seră, s-a constatat, de asemenea, că ascensiunea capilară și acumularea de sare din pânza freatică sărată sunt într-un raport proporțional. În experimentul pe teren, ascensiunea capilară și acumularea de sare au fost proporționale doar la adâncimea de 85 până la 150 cm a solului. Levigarea prin precipitații a influențat probabil acumularea de sare la adâncimea de 0-85 cm. Aceasta înseamnă că acumularea de sare în profilul solului se datorează în principal concentrației și adâncimii pânzei freatice, dar este influențată de precipitații sau irigații. Prin urmare, concentrația de sare și adâncimea pânzei freatice ar trebui luate în considerare la recuperarea solurilor sau la gestionarea terenurilor irigate pentru a preveni acumularea de sare.

În experimentul din seră, ratele zilnice de acumulare a sării în diferitele zone de sol par a fi ridicate. Cu toate acestea, datele au fost obținute în condiții optime, în seră. Pe teren, efectele umidității variabile din precipitații, „vânturile și intensitățile acestora”, schimbările de temperatură și alți factori vor influența considerabil acumularea de sare, iar rezultatele au fost, prin urmare, diferite de cele obținute în experimentul din seră .

Calculele din datele experimentale arată (figura 3) că în timpul unei perioade de evaporare de 10 luni; când apa subterană este la 150 cm



r 3 Relația dintre conductivitatea electrică și adâncimea apei subterane sigure.
Această figură presupune adâncimea sigură a solului utilizabil în 50 cm; adâncimea sigură este o funcție de adâncimea de 11x1 ® față de apa subterană și concentrația acesteia.

adâncime și conține 12,7 mmhos/cm de conductivitate electrică, ascensiunea capilară din apă va aduce o cantitate suficient de mare de sare până la o adâncime de 95 cm sub suprafață, ceea ce va împiedica creșterea normală a plantelor la această adâncime. Dacă nivelul pânzei freatice crește, trebuie construit un sistem de drenaj pentru a preveni salinizarea solului.

Datele calculate din lucrările experimentale și prezentate mai jos arată relația dintre adâncimea utilizabilă a solului și adâncimea de drenaj necesară pentru o adâncime mai mică sau pentru a menține apa subterană la o distanță sigură de zona rădăcinilor plantelor.

REFERINȚE

KIRKHAM, D., 1961, *Nouă formulă de spațiere a drenajului utilizând metoda grafică,* Topraksu nr. 9, octombrie.

KOVDA, VA, 1956, *Utilizarea drenajului pentru prevenirea salinizării solurilor irigate, Comunicarea lut. despre irigații și drenaj,* al treilea Congres.

— 1958, *Principii ale teoriei și practicii recuperării și utilizării solurilor saline în zonele aride,* UNESCO/NA/AZ/371, Paris.

WIND, GP, 1954, *Un experiment pe teren privind ascensiunea capilară a umidității într-un sol argilos greu.*

REZUMAT

Valorile de ascensiune capilară a apei și acumularea de sare au fost determinate într-un studiu în seră, utilizând lizimetre cu egalizatoare pentru a controla nivelul apei subterane; și în câmp, în condiții normale de câmp din Turcia. Rezultatele arată că proximitatea pânzei freatice și conținutul acesteia de sare au o influență pozitivă asupra salinității solului, iar controlul acestora printr-un drenaj adecvat este foarte important.

Acest studiu arată că, pentru condițiile de teren uscat din Turcia, unde există probleme de salinitate și conductivitatea electrică a apei subterane este în medie în jur de 15 mmhos/cm, adâncimea sigură până la o astfel de apă subterană este de 135 cm pentru o perioadă de creștere capilară de 5 luni și de 165 cm pentru o perioadă de 10 luni.

RELUA

Valorile creșterii capilare a apei și acumulării de sare au fost determinate pe sol în condiții ambientale optime printr-un studiu în seră utilizând lizimetre egalizatoare pentru monitorizarea nivelului pânzei freatice; și, de asemenea, în câmp, în condiții normale de câmp, în Turcia.

Rezultatele dovedesc că proximitatea pânzei freatice și conținutul acesteia de sare au o influență pozitivă asupra salinității solului și că controlul acestora printr-un drenaj adecvat este foarte important. Acest studiu arată că, pentru condițiile din regiunile uscate din Turcia, unde există probleme de salinitate și unde conductivitatea electrică a pânzei freatice este în medie de aproximativ 15 mm hos/cm, adâncimea sigură până la o astfel de pânză freatică este de 135 cm pentru o perioadă de 5 luni de ascensiune capilară și de 165 cm pentru o perioadă de 10 luni.

VI. 21

FINANȚARE

Valorile ascensiunii capilare și acumulării de sare au fost determinate pe un sol aflat în condiții optime de mediu într-un studiu în seră, utilizând lizimetre cu egalizatoare pentru a verifica nivelul apei subterane; același lucru a fost realizat și pe teren, în condiții normale de teren din Turcia. Rezultatele demonstrează că proximitatea pânzei freatice și salinitatea acesteia au o influență pozitivă asupra salinității solului și că controlul acestora printr-un drenaj adecvat este foarte important.

Această lucrare arată că, în condițiile de teren uscat din Turcia, unde există probleme de salinitate și conductivitatea electrică a apelor subterane este în medie în jur de 15 mmhos/cm, adâncimea sigură până la astfel de ape subterane este de 135 cm pentru o perioadă de upwelling capilară de cinci luni și de 165 cm pentru o perioadă de zece luni.

* al CONGRESULUI INTERN DE ȘTIINȚA SODULUI, BUCURESTI, ROMÂNIA, 1964

VI. 22

CERINȚELE DE DRENAJ ALE SOLURILOR IRIGATE ÎN RELAȚIE CU SALINITATEA

XV. H. VAN DER MOLEN, JH BOUMANS[37]

1. INTRODUCERE

În câmpurile irigate, salinitatea se poate dezvolta deja dacă singura sursă de săruri este apa de irigații. Chiar și în cazul apelor de calitate excelentă, se adaugă câteva mii de kilograme de săruri solubile pe hectar și pe an, iar în cazul apelor de calitate slabă, această cantitate poate fi cu ușurință de zece ori mai mare.

Prin urmare, pe termen lung va avea loc o salinizare puternică, dacă

37Compania de recuperare a terenurilor Grontmij, De Bilt, ȚĂRILE DE JOS.

aceste săruri sunt lăsate să se acumuleze.

Mai mult, în multe cazuri există o sursă de apă subterană, provenită din afara câmpului irigat. Această sursă, care va fi denumită infiltrație, poate provoca o salinizare considerabilă, mai ales dacă apa subterană are un conținut ridicat de sare. Chiar și în climatul umed al Olandei, o astfel de salinizare poate avea loc (Zuur, 1938).

O descriere mai cantitativă a salinizării se obține prin împărțirea mișcărilor apei și sărurilor în mișcări care au loc în zona radiculară și mișcări sub această zonă (fig. 1). Salinizarea are loc dacă în zona radiculară se adaugă mai multă sare decât se elimină, iar desalinizarea are loc dacă inversul este adevărat. Prin urmare, bilanțul sărurilor din zona radiculară este de o importanță primordială pentru descrierea acestor fenomene.

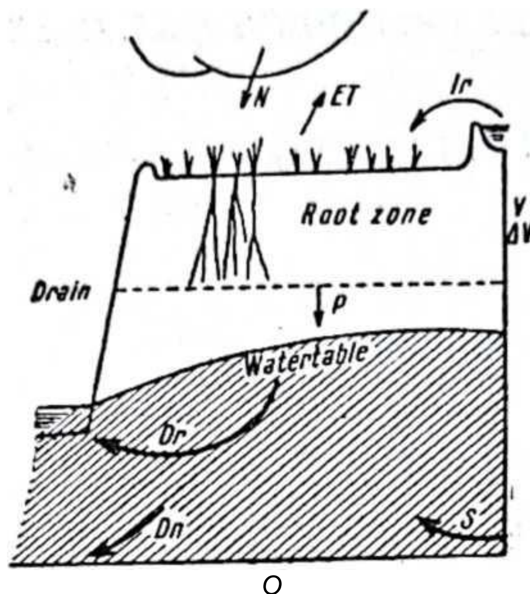
În Olanda, această metodă a fost dezvoltată de Zuur (1938) și Verhoeven (1953). Investigațiile efectuate în climatul extrem de arid al Irakului au arătat că, și în aceste condiții, bilanțul sărurilor dă rezultate utile (Dieleman și colab., 1963). Această metodă va fi rezumată aici, cu câteva modificări minore.

2. TEORIA ECHILIBRULUI SĂRAT

Bilanțul *hidric* al unui sol irigat este folosit ca punct de plecare, deoarece deplasările de sare sunt strâns legate de mișcările apei.

Pentru o perioadă de o lună, bilanțul hidric al unui sol irigat se prezintă astfel:

4. $p_r = ET$ -f- P 4- AK (1) litri/m^{2} -lună sau mm/lună cu:



O

Fig. 1. Mișcările apei într-un sol irigat.

Ir — cantitatea de apă de irigații care pătrunde în sol mm/lună *Pr* — cantitatea de apă din precipitații care pătrunde în sol „ *ET* — evapotranspirație »

P — percolare din zona rădăcinii »

dacă este negativ: ascensiune capilară în zona radiculară »

AK — creșterea conținutului de umiditate a solului în zona radiculară »

dacă este negativ: scăderea conținutului de umiditate al solului »

V — cantitatea de umiditate stocată în zona rădăcinii mm

Pentru perioade mai lungi — să zicem un an — se poate considera că modificările conținutului de umiditate al solului AF sunt neglijabile.

Dacă are loc percolarea (valori pozitive pentru *P*), excesul de apă

VI. 22

trebuie îndepărtat fie prin drenaj natural (Dn), fie către un sistem de -
canale de drenaj *(Dr).*

Dacă are loc o ascensiune capilară (valori negative pentru *P),* apa este retrasă din subsol. În unele cazuri, această eliminare este compensată de aportul de infiltrații din altă parte (S).

Bilanțul sărurilor este derivat din bilanțul hidric și se citește astfel:

Zr. c_{ir} 4- *Pr.* C_{pr} = *P-* C_p + *CR* 4- AZ (2) me/m² — lună cu:

C_{ir} — concentrația de sare în apa de irigații me/l
C_{pr} — „ „ „ precipitații
C_p — „ „ „ apă de percolare „
CR — cantitatea de sare îndepărtată de cultură m/ m² —lună
AZ — modificări ale conținutului de sare din zona radiculară
Z — cantitatea de sare din zona radiculară me/ m²

Într-un sol irigat, termenii *Pr* • C_{PT} și *CR* pot fi neglijați în raport cu ceilalți, prin urmare:

Ir • C_{ir} = *P* • *Cp* 4- AZ (3) me/ m² —lună

În final, cantitatea de sare de la sfârșitul unei perioade (Z²), comparativ cu cantitatea de sare de la început (ZJ), este:

Z² = Z² - AZ (4) me/ m²

sau, ca medie

z = Z1 ~—- = A + -y“ (5) me/ m² .

În bilanț, *Cp* , concentrația de sare din apa de percolare, este necunoscută , dar va fi clar că este legată de concentrația de sare din umiditatea solului *, Csm* .

Pentru a găsi C_{sm}, presupunem că cantitatea totală de sare din zona radiculară, Z, este dizolvată în umiditatea solului *V.* Aceasta din urmă variază foarte mult, dar putem presupune că mișcările apei și ale sărurilor dizolvate sunt limitate în principal la perioadele în care solul este aproape de capacitatea de câmp. Acestea apar în special la scurt timp după irigarea câmpului, când cantitatea de umiditate a solului este egală cu V_{fc}.

În astfel de perioade, concentrația medie de sare în zona radiculară este:

sau, calculată în medie pe o lună:

$$ini \quad \frac{Z}{Vic} \quad \frac{Z, AZ}{V/c + 2 V''} \quad (7) \quad me/1$$

$$C_{sm} = \frac{Z}{V_{fc}} \quad (6) \quad me/l$$

Pentru concentrația de sare din apa de percolare, C_p, se pot face diferite presupuneri :
a) c = (8) Acest lucru este justificat pentru solurile care pierd săruri sub influența
„ , de climă umedă cu intensități scăzute ale precipitațiilor (Ver
hoeven, 1953). Pentru câmpurile irigate, însă, mișcările apei sunt mult mai puțin regulate, iar $C_p <$ C^. Boumans
[(Dieleman și colab., 1963)] a introdus, prin urmare:
b) $C_p = f \cdot C_s$,, (9) în care / este eficiența levigării. În Irak, acest factor a variat între 0,6 pentru solurile ușoare și 0,2 pentru solurile grele. Faptul că / < 1 este cauzat de prezența fisurilor în sol, prin care trece apa de irigații fără a obține echilibru cu umiditatea solului.
Dacă apa de irigații conține cantități apreciabile de săruri, presupunerea (b) nu mai este valabilă. În acest caz, apa de percolare, *P*, poate fi considerată un amestec de apă de irigații neschimbată cu concentrația C_{ir} și umiditatea solului cu concentrația C_{sm} în raportul 1 —/ la /. În acest caz, este:

c) C, = C ;r +/(C^ - C /r) (10)

Combinarea ecuațiilor (3), (10) și (7) conduce la următoarea expresie pentru AZ:

$$= \frac{Q - R \cdot Z_1}{S}, \quad (11)$$

$$Q = Ir - (1 - f) \cdot P \cdot C_{ir}$$
$$R = \frac{f \cdot P}{} \quad (12)$$
$$S = 1 + 0.5\, R$$

cu: din care se poate prezice AZ dacă celelalte mărimi sunt cunoscute. Prin efectuarea acestui calcul timp de un număr de luni consecutive — de preferință extinzându-se pe o perioadă de un an sau mai mult — se poate stabili dacă va avea loc salinizarea sau desalinizarea într-un anumit sistem de irigații.

Mai mult, concentrația de sare din umiditatea solului poate fi calculată la sfârșitul fiecărei luni din:

Cs; = ■£- (13) me/1

În acest fel, este posibil să se verifice dacă aceste concentrații rămân suficient de scăzute pentru a evita deteriorarea culturilor. Dacă

nu este cazul, trebuie administrate cantități mai mari de apă și, în consecință, și cerințele de drenaj vor fi crescute.

Concentrațiile de sare pot fi exprimate în termeni de conductivitate electrică a extractului de saturație, EC_{ex}, deoarece există de obicei o curbă liniară

relația dintre aceste două mărimi. În multe soluri, se poate utiliza următoarea relație aproximativă:

EC ~ - C -- (14) mmhos/cm sau mS/cm la 25°C.
24

3. APLICARE ÎN PRACTICĂ

Cu ajutorul ecuațiilor de bilanț salin prezentate mai sus, se pot face predicții cu privire la necesitatea percolării în condiții de gestionare variabilă, pentru apele de irigații de calitate diferită și pentru culturi cu toleranță diferită la sare. După cum reiese din astfel de calcule, aplicarea unor cantități mai mari de apă de irigații are ca rezultat concentrații mai mici de sare în sol, cel puțin atâta timp cât există un drenaj adecvat. Nevoia de percolărie este mai mare cu cât apa conține mai multe săruri solubile. Pentru apa de irigații de bună calitate, pierderile prin percolărire care apar în condiții de gestionare normală - de obicei 20-40% din cantitățile administrate pe câmp - sunt suficiente pentru a asigura o concentrație de sare suficient de scăzută în zona rădăcinilor, atâta timp cât drenajul liber al apei de percolărire rămâne posibil. Dar în cazul apelor de calitate slabă - în multe cazuri fiind singurul tip disponibil - este necesară mai multă percolărire, ceea ce, în același timp, va pune cerințe mai mari asupra sistemului de drenaj.

În majoritatea cazurilor, însă, o capacitate de debit de 1-3 mm pe 24 de ore este suficientă pentru câmpurile irigate.

4. ASCENSIUNE CAPILARĂ; INFLUENȚA INFLUENTĂRII

În general, perioadele în care un câmp este irigat nu sunt cele mai critice pentru salinizare. De obicei, în astfel de circumstanțe există un curent de apă descendent care transportă săruri solubile. Mult mai periculoase sunt perioadele în care câmpul este lăsat uscat și are loc o ascensiune capilară (valori negative ale lui P). Pentru astfel de perioade uscate se aplică aceleași ecuații: cu:

$Q = 0$ (fără irigații)

R =—— (negativ) } (12a)
*

$$= \frac{Q - R \cdot Z_1}{S}, \qquad \text{(Ha)}$$

$S = 1 + 0{,}5\ R\ (S < 1)$.

În perioadele de ascensiune capilară, *f* este probabil apropiat de 1, deoarece porii mai mari — care cauzează deviațiile în timpul perioadelor de irigare — nu contribuie la mișcările capilare.

Cantitatea de umiditate transportată prin capilaritate variază foarte mult. Dacă nu are loc nicio infiltrație, această cantitate este de obicei limitată la 20-50 mm în timpul perioadei de uscare.

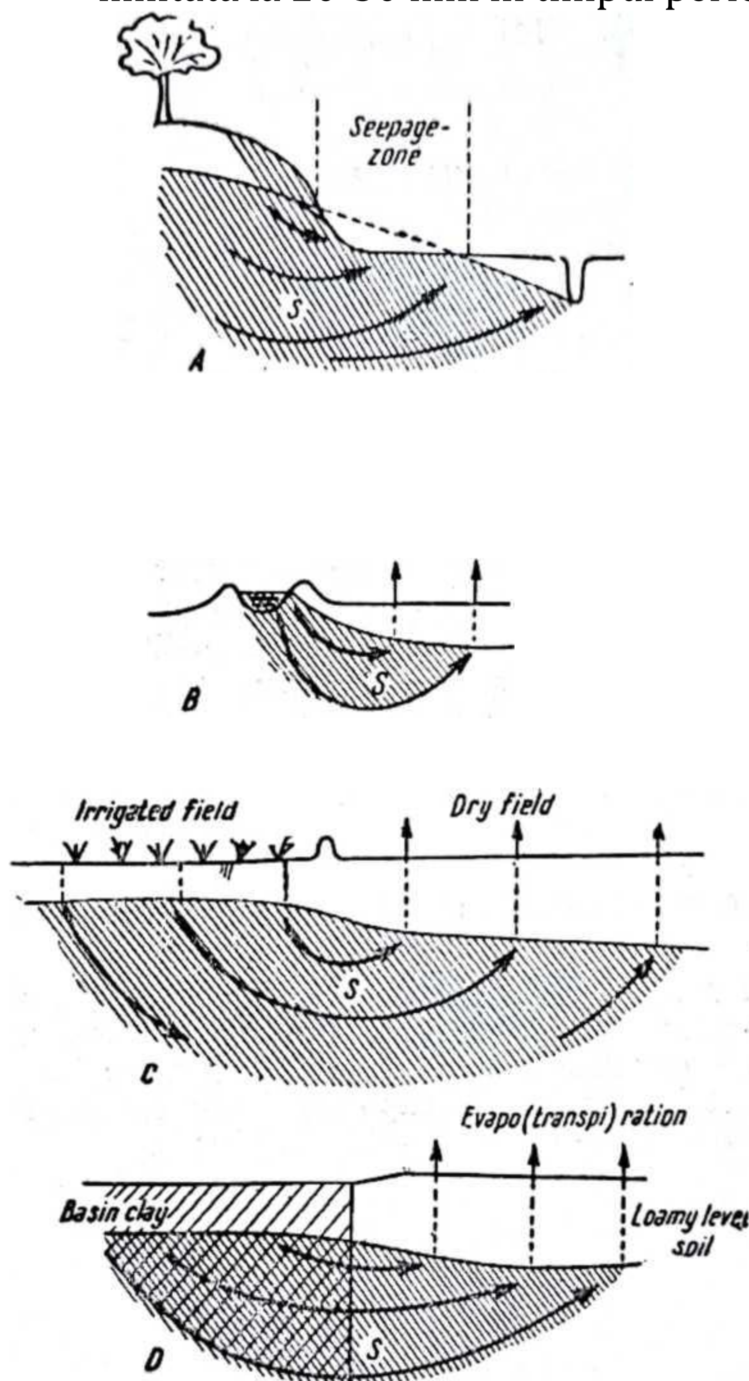


Fig. 2. Seepage in irrigated areas: J.—seepage from higher environments; *B.*—seepage from an irrigation canal; *C.*—seepage from an irrigated field; *D.*—seepage caused by differences in capillary characteristics of two adjacent soils.

sezon, dar poate atinge valori extrem de mari dacă umiditatea este furnizată de curenții de infiltrație. O astfel de infiltrație este extrem de frecventă în zonele irigate. Diversele condiții în care are loc sunt indicate în figura 2.

Prin urmare, una dintre principalele sarcini ale unui sistem de drenaj este controlul acestor curenți de apă din subsol. Adâncimea de drenaj necesară pentru a împiedica astfel de curenți să ajungă la suprafața solului depinde în mare măsură de proprietățile fizice ale acestuia. Cea mai mare adâncime este necesară în solurile care prezintă o capilaritate ridicată, cum ar fi luturile siltice și depozitele de loess. O adâncime mai mică poate fi utilizată atât pentru solurile nisipoase (care au o ascensiune capilară limitată), cât și pentru multe soluri argiloase (în care viteza mișcărilor capilare este adesea extrem de lentă).

REFERINȚE

BOUMANS, JH, 1963, în Dieleman, PJ, et al., 1963, 83—116.

DIEEMAN, PJ, et al., 1963, *Recuperarea solurilor afectate de sare în Irak,* Public, II, Institutul Internațional de Recuperare și Îmbunătățire a Funciarilor, Wageningen.

VERHOEVEN, B., 1953, *Inundațiile din 1944—1945 și consecințele lor asupra agriculturii. Share. IV: Despre retenția de sare și umiditate a solurilor înghețate,* Versiunea Diverse a Agriculturii, 59.5.

ZUUR, AJ, 1938, *Desalinizarea solurilor din Lacul Wieringer,* 's-Gravenhage.

REZUMAT

Metoda de calculare a bilanțurilor de sare pentru solurile irigate este discutată pe scurt. Din astfel de bilanțuri se pot deduce cerințele de drenaj ale solurilor irigate. Un factor important care determină aceste cerințe este infiltrarea, care este un fenomen răspândit în zonele irigate.

REZUMAT

Metoda de calcul a bilanțurilor hidrografice este discutată pe scurt. Informațiile despre aceasta se datorează problemelor de drenaj ale apei irigate. Un factor determinant important este faptul că influența apei din subsol este un fenomen care produce zgomot frecvent în regiunile irigate.

REZUMAT

Metoda de calculare a bilanțurilor de sare pentru solurile irigate va fi discutată pe scurt. Din astfel de bilanțuri se pot deriva cerințele de drenaj ale solurilor irigate. Un factor important care determină această cerință este infiltrarea apei subterane, un fenomen comun în zonele irigate.

DISCUȚIE

K. DARAB (Ungaria). Toate cele patru prezentări au avut o temă comună: rolul apelor subterane în alcalinizarea solului.

Este clar că condițiile naturale variază. Cu toate acestea, putem găsi o cauză comună în aceste procese. Această cauză comună este bilanțul sărat al solului. Natura bilanțului sărat depinde de direcția de mișcare a sării în profilul solului.



VI. *22.*

și acest lucru este determinat de condițiile naturale. Conform descoperirilor Dr. Rabochev, s-au obținut mari succese în îmbunătățirea solurilor saline din Kazahstan. Presupun că veți dezvolta un sistem de drenaj foarte bun. Aș dori să-l întreb pe Dr. Rabochev ce factori ar trebui luați în considerare la calcularea nivelului critic al apelor subterane dacă nivelul critic nu există? În legătură cu prezentarea domnului Krashevski, aș dori să subliniez că nu este suficient să se specifice pur și simplu conductivitatea sau concentrația de sare a apelor subterane. Trebuie să luăm în considerare și compoziția lor chimică.

MH VAN DER MOLER. 1. Riso capilar este activ față de THC la distanțe diferite (cifre foarte provizorii):

Nisipuri: 1,0—1,5 metri

’ Loess : 2—3,,

Clays : 1.5—2.0,,

2. Salinity of groundwater is not invariable, but is modified by amelioration and irrigation. Under systems of irrigation and drainage the initial groundwater is replaced by water which resembles thc irrigation water in composition though it is more concentrated.



tile
diu
ma
the

of:
tioi

fací

36-

hel]
tra

pee
is a
bas
gyp

repi
thre
vest

ADSORBȚIA GIPSULUI DE CĂTRE DIFERITE SOLURI DIN REPUBLICA ARABA UNITĂ

AHI MOUSTAFA *

INTRODUCERE

Solurile alcaline negre din Egipt se disting de solurile fertile din care au apărut prin predominanța sodiului schimbabil , un pH ridicat și prin creșterea semnificativă a compușilor insolubili de calciu și magneziu, primii fiind în principal sub formă de carbonat de calciu, iar cei din urmă sub formă de silicat de magneziu. Aceste soluri sunt lipicioase și foarte dispersate.

Recuperarea corectă a unui sol alcalin necesită înlocuirea unei părți din sodiul schimbabil. Acest lucru se poate realiza prin aplicarea de gips, sulf, clorură de calciu sau orice alte corectori de sol.

Este demn de remarcat faptul că recuperarea solului negru alcalin din Egipt se confruntă cu numeroase dificultăți din cauza următoarelor aspecte:

1) capacitatea de schimb cationic a solurilor este mare; aceasta variază între aproximativ 36—45 mc%;

2) Silicații de magneziu precipitați în timpul procesului de alcalinizare ajută la obliterarea interstițiilor din sol și, în consecință, ionii de calciu pătrund în sol cu mare dificultate.

În Egipt, există multe dezbateri despre problema gipsului, în ceea ce privește cantitatea necesară, timpul și adâncimea de aplicare. Această lucrare este o continuare a studiului realizat anterior de Moustafa și Shabassy (1959) și va trata modificările chimice pe care solurile le suferă prin tratamentul cu gips în diferite raporturi sol:apă.

MATERIALE ȘI EXPERIMENTE

Au fost prelevate șase probe de sol alcalin și cinci probe de sol nealcalin pentru a reprezenta diferite localități. Probele au fost uscate, zdrobite și trecute printr-o sită de 2 mm. Au fost investigate 13 diluții ale raportului sol:apă .

Director General al Departamentului Solurilor, Ministerul Agriculturii, Giza, RAU

Tabelele 1, 2 și 3 prezintă analizele acestor probe de sol.

A. Experimentul 1 (1:5, raport apă)

O sută de grame de sol, împreună cu gipsul adăugat, au fost agitate continuu timp de o oră cu 500 ml de apă distilată. În filtrat, conductivitatea, cationii și anionii au fost estimați, în timp ce pH-ul a fost estimat în suspensie. Tratamentele au fost următoarele:

a) Sol 4 - 0,0 g de gips (control)
b) Sol + 0,2 g de gips (2,33 ml)
c) Sol 4 - 0,4 g de gips (4,65 ml)
d) Sol 4 - 0,8 g de gips (9,30 ml)
e) Sol 4-1,2 g de gips (13,95 ml)
f) Sol 4-1,6 g de gips (18,60 ml)
g) Sol 4 - 2,00 g de gips (23,26 mcg)

B. Experimentul 2 (1:20, Raport sol:apă) 50 de grame de sol împreună cu gipsul adăugat au fost agitate continuu timp de o oră cu 1000 ml de apă distilată, iar toate estimările de mai sus, date în experimentul 1, au fost efectuate în filtrat. Tratamentele au fost următoarele:

a) Sol 4-0,0 g de gips (control)
b) Sol 4-0,1 g de gips (1,16 mcg)
c) Sol -j- 0,2 g de gips (2,33 mcg)
d) Sol 4 - 0,4 g de gips (4,65 ml)
e) Sol -j- 0,8 g de gips (9,30 mcg)
f) Sol 4 - 1,2 g de gips (13,95 ml)
g) Sol 4-1,6 g de gips (18,60 ml)
h) Sol 4 - 2,0 g de gips (23,26 mcg)
i) Sol 4 - 2,4 g de gips (21,91 mcg)
j) Sol -j-3,2 g de gips (37,21 mcg)
k) Sol 4 - 4,0 g de gips (46,51 mcg)

NBl — Primele patru tratamente din ambele experimente au fost efectuate pe solurile nealcaline, în timp ce toate tratamentele au fost efectuate pe probele alcaline.

2. Clorurile au fost determinate doar în probele de sol de control.

C. Experimentul 3 (Pastă de sol)

Gipsul a fost amestecat bine cu 200 de grame de sol, apoi s-a preparat o pastă saturată și s-a măsurat pH-ul.

În extract, conductivitatea și cationii și anionii menționați anterior au fost determinați, tratamentele fiind următoarele:

a) Sol 4 - 9,00 g de gips (control)
b) Sol 4 - 0,203 g de gips (2,36 ml)
c) Sol 4 - 0,508 g de gips (5,91 mcg)
d) Sol 4 - 1,015 g de gips (11,8 ml)
e) Sol 4 - 1,523 g de gips (17,71 mcg)
f) Sol 4 - 2,03 g de gips (23,6 ml)
g) Sol 4 - 3,045 g de gips (35,41 mcg)
h) Sol 4 - 4,06 g de gips (47,21 mcg)
i) Sol 4 - 5,75 g de gips (59,01 mcg)

Tratamentele menționate sunt aproximativ echivalente cu 0, 2, 5, 10, 15, 20, 30, 40 și respectiv 50 de tone de gips adăugate la baza superficială a unui feddan. VI. 23

METODE DE ANALIZĂ

Metodele utilizate în determinările analitice sunt următoarele:

1. Analiza mecanică conform metodei de decantare Sudan.
2. Sărurile totale solubile din experimentele 1 și 2 au fost determinate gravimetric în extractul sol-apă.
3. Anionii și cationii au fost determinați în extracte sol:apă și extracte de saturație în raport 1:5 și 1:20, înainte și după tratamentele cu gips.
4. Conductivitatea electrică a extractelor a fost măsurată cu un contor solu-bridge și înregistrată în milihos/cm la 25°C.
5. Carbonatul total a fost estimat cu calcimetrul Collins.
6. Carbonul organic a fost determinat prin metoda oxidării umede a lui Walkley și Black.
7. Capacitatea de schimb cationic conform lui Hissink, revizuită de Grade și colab. (1934).
8. Sodiul schimbabil a fost determinat în probele originale de sol cu ajutorul fotometrului cu flacără.

DATE ANALITICE ȘI DISCUȚII

Toate datele analitice ale solurilor înainte de tratamente sunt prezentate în tabelele 1, 2 și 3. Datele analitice ale experimentelor 1-2 și 3 sunt prezentate în tabelele 4, 5 și, respectiv, 6.

1. *Carbonat și bicarbonat solubil*

În condiții de echilibru chimic, reacția dintre gips și (CO'— -f- HCOȚ) nu se desăvârșește în toate tratamentele, atât în probele alcaline, cât și în cele nealcaline.

În toate cele trei experimente, îndepărtarea CO3 și HCO3 solubile este incompletă în probele alcaline, chiar și în ultimele tratamente în care s-au administrat cantități mari de gips.

În figurile 1, 2, 3, 4, 13 și 14, sumele ($CO3_3^{-4}$- $HCO3^-$) din tabelele 4, 5 și 6 sunt reprezentate grafic în funcție de cantitățile de gips adăugate în probele de sol .

Referindu-ne la valorile CO3 , IICO3 și Na^+ din solurile alcaline, se observă că sodiul crește de la un tratament la altul succesiv și, în același timp, suma (CO3 + HCOT) scade. Astfel de rezultate sunt în armonie cu Kelley și Thomas (1923), Samuels (1927), Kelley și Arany (1928) și Moustafa și Shabassy (1959).

În general, scăderea (C03 + HCO3) prin creșterea Gipsul în solurile alcaline este mai mult înregistrat în primele tratamente decât în ultimele, în acord cu Moustafa și Shabassy (1959).

În solurile nealcaline 1, 2, 3, *4* și 5, nu apare carbonat solubil în extractul apos din pastă, 1:5 sau 1:20. HCO3 scade treptat odată cu creșterea adaosului de gips, iar cifrele acestora sunt semnificativ mai mici în pastă decât în extractele apoase din sol 1:5 și 1:20, probabil datorită creșterii hidrolizei complexului de sol prin diluție. În ciuda faptului că bicarbonatul în orice tratament pare a fi mai mare în extractul de sol 1:20 decât în cel 1:5, iar acesta din urmă este mai mare decât în extractul din pastă.

2. *Sodiu interschimbabil*

În figurile 5, 6, 7, 8, 15 și 16, sodiul schimbabil din probele de sol tratate cu gips în experimente este reprezentat grafic în funcție de cantitățile de gips adăugate.

Se poate observa, chiar și în tratamentele care au primit cantități mari de gips, că ESP-ul probelor alcaline nr. 6, 8, 10 și 11 a fost de 31, 20, 21 și respectiv 52%, adică sunt încă alcaline conform lui Richards (1950). Este de remarcat faptul că sodiul schimbabil din solurile alcaline, cu excepția solului 6, este eliberat aproape complet de gips în ultimul tratament din experimentul 2.

Sodiul din extractul apos al probelor alcaline și nealcaline este întotdeauna mai mare în raportul sol:apă 1:20 decât în raportul sol:apă 1:5, în același tratament, iar acesta din urmă este mai mare decât în pastă, acest lucru se datorează creșterii hidrolizei complexului solului și creșterii solubilității gipsului odată cu creșterea cantității de apă. În experimentul 1, sodiul eliberat din complex de către gips crește de la un tratament la cel succesiv, în timp ce în experimentul 2, acesta atinge aproape un maxim la un anumit tratament pentru fiecare sol, dincolo de care sodiul din complexul solului este practic neafectat de creșterea cantității de gips; acest lucru este valabil și pentru experimentul 3 în ceea ce privește probele alcaline. Acest lucru ar putea fi explicat pe baza faptului că gipsul adăugat în ultimele tratamente din experimentul 1 nu a fost suficient pentru a elibera tot Na schimbabil din complexul solului, în timp ce gipsul adăugat în experimentul 2 a fost suficient în primele tratamente pentru a elibera majoritatea Na schimbabil; În experimentul 3, ionizarea gipsului din cauza lipsei de apă a fost aproape aceeași în fiecare dintre ultimele tratamente.

Sodiul eliberat de gips din complexul probelor de sol nealcalin este în general mic datorită cantităților neglijabile de Na schimbabil din sol. În toate experimentele, solul nisipos nr. 1 prezintă cantități aproape neglijabile de sodiu eliberat. În experimentul 3, sodiul eliberat în solurile nealcaline crește treptat odată cu creșterea cantității de gips de la un tratament la cel succesiv.

3. *Magneziu interschimbabil*

În experimentele 1 și 2, magneziul schimbabil din solurile alcaline este afectat de creșterea adaosului de gips. În filtratul solurilor alcaline, magneziul este aproape neglijabil în primele tratamente, unde există cantități considerabile de Na în complexul solului, în timp ce în ultimele tratamente , în care sodiul din complexul solului a fost mult redus de gips , magneziul se află în cantități relativ apreciabile. În solurile nealcaline 2, 3, 4 și 5, magneziul din filtrat este apreciabil mai mare decât în solurile alcaline și există o creștere treptată odată cu creșterea aportului de gips. În consecință, gipsul ar putea fi recomandat pentru a înlocui o parte din magneziul schimbabil. Acest lucru are o influență importantă asupra solurilor care conțin un conținut considerabil de Mg schimbabil, cum ar fi cele tratate de Gracie și Moustafa (1931), care sunt de părere că magneziul conferă solurilor proprietăți fizice proaste.

■ În experimentul 3, magneziul schimbabil din solurile alcaline este ușor afectat de creșterea conținutului de gips. În solurile nealcaline, magneziul eliberat diferă mult de la un tratament la altul, deși magneziul eliberat în aceste soluri este ceva mai mare decât în cele alcaline.

;

4. *Valoarea pH-ului*

Prin adăugarea de gips, CO7 și HCOT sunt reduse și, în consecință, pH-ul este scăzut în solurile alcaline și nealcaline.

5. *Calciu consumat în reacție*

În figurile 9, 10, 11, 12, 17 și 18, calciul consumat în reacții este reprezentat grafic în funcție de cantitățile de gips adăugate în probele de sol.

Atât în solurile alcaline, cât și în cele nealcaline, există o diferență semnificativă (la nivelul de 1%) între diferitele probe, pe de o parte, și între tratamente, pe de altă parte. Acest lucru s-ar putea datora parțial faptului că probele diferă foarte mult în ceea ce privește conținutul de Na schimbabil și parțial diferențelor în ceea ce privește gipsul adăugat. Calciul consumat în probele nealcaline este mai mic decât cel din probele alcaline; acest lucru se datorează conținutului scăzut de Na schimbabil.

Coeficientul de corelație dintre sulfatul (de gips) din extractul de saturație și suma de Na schimbabil și (COT_1 + HCOT) prezenți ca săruri solubile este foarte semnificativ. Coeficientul de determinare (r^2) indică faptul că 95% din variația solubilității gipsului în pasta de sol ar putea fi explicată de suma menționată, iar restul de 4% din variație se datorează altor factori. Relația de mai sus dintre suma menționată și solubilitatea gipsului este pozitivă și liniară.

FACTORI CARE AFECTEAZĂ ADSORBȚIA GIPSULUI

1. *Sodiu interschimbabil*

Datele precedente au arătat că gipsul reacționează simultan la carbonatul și bicarbonatul solubile și la Na schimbabil.

În ultima etapă a experimentelor 2 și 3, coeficientul de corelație dintre calciul consumat în reacții și suma Na schimbabil și (CCÇ " + HCCÇ) a fost calculat pe solurile alcaline și s-a constatat că este 0,974 și, respectiv, 0,997. Coeficienții determinărilor sunt 0,949 și, respectiv, 0,994. Acești coeficienți sunt semnificativi statistic la nivelul de 1% și indică faptul că 99 și 95% din varianța consumului de calciu în experimentele 2 și 3 ar putea fi explicată de suma Na schimbabil și a solului solubil (CO3). — 4- HCCÇ), restul de 1 și 5 procente sunt reprezentate de alți factori, cum ar fi Mg schimbabil, sărurile solubile, CaCO3 și textura solului. O astfel de relație existentă între suma menționată și consumul de calciu este pozitivă și liniară.

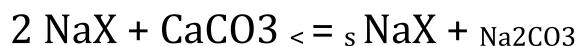
2. *Săruri solubile totale.*

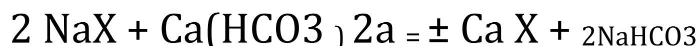
Datele precedente au arătat că, în cele trei experimente, atât în probele alcaline, cât și în cele nealcaline, conductivitatea extractelor crește odată cu creșterea conținutului de gips.

Pentru a studia statistic efectul sărurilor totale solubile asupra adsorbției gipsului , s-au calculat coeficienții de corelație între procentul de săruri din probele alcaline și calciul consumat în reacțiile ultimelor tratamente ale celor trei experimente. Acești coeficienți au fost 0,137, 0,176 și respectiv 0,310, indicând faptul că efectul sărurilor totale solubile asupra calciului consumat este nesemnificativ statistic.

3. *Carbonat de calciu*

CaCO3 din sol poate reacționa cu complexul de schimb de sodiu după cum urmează :


2 NaX + CaCO3 < = s NaX + Na2CO3


2 NaX + Ca(HCO3) 2a = ± Ca X + 2NaHCO3

Presiunea parțială a CO2 în sistem este foarte importantă în acest sens. În solurile alcaline, concentrația sărurilor de sodiu în soluție este în general ridicată, iar prezența ionilor de calciu (din CaCO3) în soluție este foarte mică și nu va concura cu ionii de sodiu în a intra în complexul solului. Mai mult, gipsul adăugat probelor de sol scade disocierea CaCO3 prin efectul ionilor comuni. Conform celor menționate mai sus, se așteaptă ca efectul CaCO3 asupra adsorbției gipsului să fie mic. Stația ...

Studiul statistic a arătat că efectul $CaCO3$ asupra consumului de calciu este nesemnificativ. Acest rezultat nu privează $CaCO3$ de valoarea sa deosebită în condiții de teren pentru recuperarea solului.

4. *Textura solului*

Efectul texturii solului asupra adsorbției gipsului se manifestă doar în solul nisipos nr. 1. Coeficienții de corelație dintre calciul consumat în ultimele tratamente ale experimentelor 2 și 3 ale probelor alcaline au fost de 0,653 și respectiv 0,581, care sunt considerați a fi nesemnificativi din punct de vedere statistic . Acest lucru se poate datora faptului că efectul texturii asupra consumului de calciu a fost umbrit de prezența unor cantități considerabile de Na schimbabil în diferitele probe de sol.

5. *Efectul diluției asupra reacțiilor*

Datele precedente indică faptul că raportul apă-sol are un efect asupra reacțiilor. Compararea celor trei diluții a arătat că creșterea conținutului de (CO_{20} + HCO_3) de la pastă la raporturile 1:5 până la 1:20 este semnificativ mai mare în probele alcaline decât în cele nealcaline. Acest rezultat este considerat a fi de mare importanță în diagnosticarea solurilor alcaline. Sodiul din extractul apos în raportul 1:20 este mai mare decât cel din raportul 1:5 în același tratament, atât în solurile alcaline, cât și în cele nealcaline; acest lucru se datorează parțial creșterii hidrolizei complexului odată cu diluția și parțial creșterii - solubilității gipsului odată cu creșterea cantității de apă. Efectul diluției asupra conductivității este foarte clar. Conductivitatea din experimentul 2, atât în probele alcaline, cât și în cele nealcaline, este întotdeauna mai mare decât un sfert din conductivitatea din experimentul 1. PH-ul crește odată cu creșterea raportului apă:sol. Acest lucru se datorează creșterii hidrolizei complexului, având ca rezultat o creștere a disocierii sodiului.

Tabelul T.

Analiza mecanică a probelor de sol (cifrele sunt raportate ca procente în etuvă - sol uscat)

Nr. sol	Localitate	Nisip grosier	Amenda Nisip	Nămol	Lut
1	Anshas	77,5	21.3	0,4	0,8
2	El Talbia	26.3	30.9	10.1	32.7
3	Giza	2.9	38.7	22.6	35.8
4	Mataana-1	1.3	16.4	31.6	50.7
5	Mataana — 2	0.8	13.4	25.7	60.1
6	Kafr El Zavat	0.4	39.1	34.7	25.8
7	Tai El Kcbir — 1	7.4	14.8	8.2	69.6
8	Tai El Kcbir — 2	26.9	14.7	25.4	33.0
9	Hosh Isa-6	29.4	35.6	6.0	29.0
10	Hos Isaia-7	29.8	38.7	5.7	25.8
11	Tai El Kebir-3	26,0	18,9	21,5	33,6

• *Tabic 2*

Carbonat de calciu, materie organică şi săruri solubile în probele de sol

Nr. sol	CaCO3 0/ /o	Organic Materie 0/ /o	Total solubil Săruri	PAT"	J ICO,-	ci-	SO4—	Ca++	Mg+4	Na+
				în %						
1	0,03	0,03	0,06	0,00	0,43	0,29	0,28	0,33	0,10	0,65
2	3.11	0,79	0,28	0,00	1,70	1,89	0,86	0,81	0,90	3.30
3	2,79	1.30	0,20	0,00	1,49	1,59	0,46	0,60	0,71	2,60
4	2,48	0,73	0,15	0,00	1,51	0,75	0,30	0,61	0,40	1,65
5	2,25	0,94	0,16	0,00	1,50	0,79	0,39	0,81	0,36	1,66
6	3,62	0,84	0,60	4,61	3.35	0,74	2.07	0,24	0,33	10.40
7	14.57	1,02	0,60	4,50	6,70	2,90	0,34	Tr.	Tr.	14.10
8	8.13	0,29	0,91	6,80	3,70	3.47	2.19	0,15	Tr.	18,50 -
9	6,73	0,34	1,56	2,51	3,65	11,85	5,62	0,43	0,32	23.20
10	6,52	0,41	2.15	4,69	3,86	21.20	6,56	0,43	0,15	37,00
11	7.32	0,40	3.37	16.08	4,76	25.20	13,64	0,30	Tr.	60,00

Tabelul 3

Capacitatea de schimb cationic, bazele interschimbabile şi ESP în probele de sol

Sol când.	Cat. Ex. Cap.	Schimb. Aproximativ	Ex. Mg	Ex. Şi	ESP
		în mine %			
1	1.16	0,55	0,34	0,10	8.6
2	36,00	25,50	7,90	0,60	1.7
3	38,00	29.20	7,61	0,75	2.0
4	49,20	37,75	9.30	0,40	0,8
5	51,60	40,48	9.40	0,40	0,8.
6	25,00	1,26	2,88	21.00	84,0
7	40,50	1.10	Tr.	38,00	93,8
8	29,70	0,50	1,68	27.00	90,9
9	17,92	1.13	0,80	15.00	83,7 :
10	18,80	0,93	1,65	16.00	85,1
11	30,80	1,00	0,58	28,80	93,5

Tabelul 4

Anal}ileal Uala din Experimentul 1 (Raportul sol:apă = 1:5)

Nr. sol	Nr. tratament	pH	Cond. în mmhos/cm. Oțor'	cor	HCO3	„SOT”	Ca++	Mg++	Na++	Ca++ - consumat în reacții
				în mine %						
1	o	8,65	0,160	0,00	0,23	0,20	0,11	0,05	0,38	
	b	8.20	0.702	0.00	0.15	2.58	2.11	0.22	0.55	0.38
	c.	7.80	1.087	0.00	0.14	5.00	4.37	0.31	0.60	0.54
	d	7,65	1.826	0,00	0,12	9.37	8,64	0,34	0,64	0,64
2	o	8.15	0,530	0,00	0,70	0,74	0,43	0,34	1.10	
	b	7.80	0.910	0.00	0.50	3.05	3.07	0.98	1.36	1.27
	c.	7.75	1.230	0.00	0.43	5.25	3.10	1.42	1.50	1.84
	d	7,60	1.850	0,00	0,35	9,67	6,81	2.19	1,56	2,55
3	o	8.22	0,466	0,00	0,56	0,38	0,50	0,37	1,43	
	b	8.08	0.867	0.00	0.41	2.69	1.71	1.11	1.80	1.10
	c.	7.96	1.224	0.00	0.35	4.91	3.31	1.63	1.88	1.72
	d	7,88	1.809	0,00	0,31	9.40	6,76	2,60	1,93	2,76
4	o	8.40	0,332	0,00	0,54	0,18	0,42	0,33	0,96	
	b	8.00	0.779	0.00	0.40	2.47	1.78	0.65	1.15	0.93
	c.	7.92	1.141	0.00	0.37	4.76	3.36	1.63	1.20	1.64
	d	7,78	1.794	0,00	0,32	9,55	6,76	2,64	1.23	3.03
5	o	8:30	0,388	0,00	0,47	0,22	0,64	0,30	0,90	
	b	8.00	0.695	0.00	0.44	2.48	2.18	0.66	1.10	0.72
	c.	7.95	1.014	0.00	0.40	4.79	4.09	1.09	1.20	1.12
	d	7,85	1.544	0,00	0,40	9.41	7,62	1,78	1.20	2.21
6	o	10.00	1.304	1,05	2.17	1,36	Tr.	Tr.	5,85	
	b	9.77	1.576	0.65	1.47	3.64	0.16	Tr.	7.14	2.12
	c.	9.65	1.850	0.40	1.33	5.78	0.19	0.11	8.75	4.23
	d	9.45	2.640	0.15	0.80	10.33	0.50	0.13	11.50	8.47
	e	9.10	3.420	Tr.	0.82	15.13	1.84	0.16	15.00	11.93
	f.	8.80	4.150	0.00	0.68	19.14	3.91	0.27	16.25	13.87
	g	8,80	4.600	0,00	0,63	23.19	7.17	0,41	16,75	14,66
7	o					0,21	Tr.			
	b					2.61	0.15			2.25
	c.					4.96	0.20			4.55
	d					9.85	0.25			9.39
	e					14.10	0.55			13.34
	f.					18.94	1.14			17.59
	g					23,52	2.34			20,97
8	o	10.20	2.380	6.03	1,89	2.09	0,13	Tr.	16.25	
	b	10.10	2.457	4.04	1.53	4.47	0.15	Tr.	16.38	2.36
	c.	9.95	2.826	2.77	1.61	6.68	0.17	Tr.	17.50	4.45
	d	9.80	3.463	1.65	1.46	11.53	0.25	Tr.	20.63	9.32
	e	9.60	4.189	1.50	1.27	16.09	0.73	0.09	25.00	13.40
	f.	9.40	5.585	1.05	1.09	20.87	1.73	0.08	28.13	17.18
	g	9.22	6.199	0,90	0,94	25,62	3.23	0,22	30,60	20.43
9	o	9,91	3.543	0,92	1.33	5.01	0,14	0,07	19.40	
	b	9.78	3.884	0.59	0.97	7.49	0.20	0.10	21.25	2.42
	c.	9.39	5.128	0,21	0,69	9,74	0,25	0,30	23.00	4,62

Tabela 4 (continuare)

Nr. sol.	Nr. tratament	pH	Cond. în m/cm. la 25 °C	„co;“	HCO;	; ⁻	Ca++	Mg++	Na+	Ca++ - consumat în reacții
				în mine%'						
9	d	9.10	5.373	0,10	0,56	14.33	1,38	0,38	25,50	7,92
	e	9.05	5.480	0,04	0,43	18,82	3.05	0,49	28,50	10,90
	f.	8,85	6.012	0,04	0,42	23.27	5,84	0,58	30,00	12.56
	g	8,75	6.437	0,00	0,40	27,57	8,77	0,70	31,50	13,93
10	o	10.18	5.586	2,62	1,68	6.07	0,10	0,06	32,00	
	b	10.12	5.746	2.28	1,47	8,55	0,18	0,11	34,00	2,40
	c.	10.03	5.980	1,89	1,34	10,85	0,30	0,14	35,75	4,58
	d	9,75	6.682	1,04	1.03	14,79	0,97	0,16	37,50	7,85
	e	9.45	7.129	0,37	0,79	18,84	2.34	0,29	39,50	10.53
	f.	9.13	7.608	0,29	0,59	23.34	4,62	0,58	41,50	12,75
	g	9.05	8.033	0,17	0,53	27,38	7,82	0,56	42,00	13.59
11	o	10.30	7.792	16,87	1,89	13.00	0,30	Tr.	57,60	
	b	10.25	7.908	14,88	1,99	15.30	0,35	Tr.	58,00	2,25
	c.	10.20	8.025	14.14	0,68	17,65	0,39	Tr.	58,40	4,56
	d	10.10	8.141	9.22	1.15	22.35	0,40	Tr.	58.80	9.25
	e	9,95	8.292	5,55	1.10	26.95	0,54	Tr.	59,40	13,71
	f.	9,75	8.664	2,93	1.15	31,62	0,83	0,10	60,40	18.22
	g	9.45	8.781	1,57	0,79	35,81	1,36	0,12	62,80	21,75

Tabelul 5

Date analitice ale experimentului 2 (raportul sol:apă = 1:20)

Nr. sol	Nr. tratament	pH	Cond. în mmhos/cm. la 25°C	cor	HCO7	aşa;"	Ca++	Mg++	Na+	Ca++ consumat în reacție
				în mine %						
1	o	7,60	0,060	0,00	0,43	0,28	0,33	0,10	0,65	
	b	7.10	0,204	0,00	0,34	2,59	2.24	0,35	0,70	0,40
	c.	7.00	0,340	0,00	0,32	5.02	4,60	0,33	0,75	0,47
	d	7.00	0,585	0,00	0,31	9.40	8,85	0,50	0,75	0,60
2	o	8.45	0,291	0,00	1,70	0,86	0,81	0,90	3.30	
	b	8.28	0,470	0,00	1,50	3.14	2.24	1,36	3.45	0,85
	c.	8.10	0,642	0,00	1,40	5.52	3,76	1,70	3,95	1,71
	d	7,80	0,975	0,00	• 1,30	10.09	7.11	2,92	4.10	2,93
3	o	8,98	0,187	0,00	1,49	0,46	0,60	0,71	2,60	
	b	8,65	0,325	0,00	1.19	2,88	2.24	0,87	2,80	0,78
	c.	8.35	0.480	0,00	1,05	5.07	3.66	1.42	3,00	1.55
	d	8.23	0,734	0,00	0,92	9,67	7.01	2.23	3.10	2,80
4	o	8,86	0,125	0,00	1,51	0,30	0,61	0,40	1,65	
	b	8.30	0,266	0,00	1,26	3.05	2.44	0,85	1,75	0,92
	c.	8.02	0,404	0.00	1.26	3.52	3,51	1,86	1,90	2.32
	d	8.00	0,636	0,00	Eu o<> 1 = * ^4	9,66	7.40	2,71	1,90	2,57

Tablé 5 (continued)

Nr. sol	Nr . tratament	pH	Cond. în mmhos/cm. 1 25°C	CO3-	HCO^	; -	Ca++	Mg++	Na+	Ca++ consumat în reacții
				în în< 3%						
5	o	8,63	0,144	0,00	1,50	0,39	0,81	0,36	1,66	
	b	8.20	0.257	0.00	1.40	2.78	2.64	0.78	1.75	0.56
	c.	8.10	0.365	0.365	1.36	5.09	4.20	1.04	1.86	1.31
	d	7,85	0,581	0,00	0,94	9,73	7,82	1,92	1,90	2.33
6; ■	o	10:30	0,573	4,61	3.35	2.07	0,24	0,33	10.40	
	b	10.05	0.626	3.96	2.72	4.08	0.50	0.57	11.12	1.75
	c.	9.90	0.695	2.64	3.14	6.03	0.60	0.63	11.72	3.60
	d	9.50	0.817	1.32	2.94	10.62	0.60	0.67	14.25	8.19
	f.	8.95	1.290	0.22	1.68	19.79	2.99	0.93	18.56	14.97
	h	8.73	1.723	Tr.	1.30	29.35	9.06	0.99	21.20	18.46
	eu	8.58	2.064	Tr.	1.20	38.93	16.92	2.08	21.20	20.18
	eu	8.50	2.415	Tr.	1.20	46.74	24.88	2.74	21.20	20.03
	k.	8.42	2.766	Tr.	1.10	36.29	34.14	2.59	21.60	20.32
	1	8.25	3.375	1.00	0.10	68.35	45.21	3.00	22.20	21.31
J*	:m	8.10	3.575	0,00	1,00	73,80	50,56	3.29	22,60	21.41
7	o					0,34	Tr.			
	b					2.71	0.30			2.07
	e					5.00	0.40			4.26
	d					9.80	0.50			8.96
	f.					19.00	1.00			17.66
* .	h					28.20	1.99			25.87
	eu					37.46	6.37			30.75
	i					47.07	14.73			32.00
	k					56.08	22.49			33.25
	1					74.57	38.82			35.41
	m.					86,63	49,17			37,17
8	o	10.30	0,639	6,80	3,70	2.19	0,15	Tr.	18,50	
	b	10.20	0.645	5.60	3.70	4.52	0.47	Tr.	19.00	2.01
	c.	10.05	0.650	4.40	2.80	6.79	0.54	Tr.	19.50	4.21
	d	9.95	0.860	1.80	2.60	11.75	0.54	Tr.	21.26	9.17
	f.	9.62	1.688	1.40	2.40	21.18	1.06	0.12	29.00	18.08
	h	9.37	2.070	1.20	1.80	30.23	4.77	0.18	34.00	23.42
	eu	9.22	2.408	1.00	1.30	39.58	12.18	0.20	35.50	25.36
	i	9.18	2.723	1.00	0.80	49.01	19.91	0.20	36.20	27.06
	k	9.15	3.116	0.80	0.80	57.13	27.50	0.50	36.20	27.59
	1	9.02	3.679	0.60	0.90	74.85	45.09	0.95	36.20	27.72
	m.	8,90	3.789	0,60	0,90	82,39	52,00	1.29	36,20	28,35
9	o	10.15	1.170	2,51	3,65	5,62	0,43	0,32	23.20	
	b	10.00	1.224	1.42	3.35	8.15	0.61	0.36	24.40	2.35
	c.	9.95	1.298	1.26	2.51	10.44	0.81	0.50	25.60	4.44
	d	9.68	1.479	0.67	1.76	14.70	1.48	0.58	28.00	8.03
	eu	9.15	2.128	Tr.	1.51	23.67	5.89	0.57	31.20	12.59
	h	9.00	2.500	Tr.	1.42	32.97	13.82	0.71	32.40	13.96
	eu	8.78	2.788	Tr.	1.05	42.30	22.76	0.72	32.40	14.35
	i	8.70	3.149	0.00	1.03	51.51	31.70	0.72	32.40	14.62
	k	8.68	3.447	0.00	1.01	60.88	40.44	0.76	33.20	15.25
s	1	8.52	3.937	0.00	0.84	76.26	55.68	1.01	33.20	15.39
•	m	8.30	4.183	0.00	0.80	78.37	56.90	0.96	33.60	16.28

Nr. sol	Nr. tratament	Water added (in c.c. %)	pH	Cond. in mmhos./cm. at 25°C.	CO_3^{--}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	Ca^{++} consumed in reactions
					in me %							
				2.310	0.00	0.13	0.23	0.20		0.05	0.46	
				4.530	0.00	0.07		1.09		0.05	0.69	0.29
				4.650	0.00	0.07		1.11		0.06	0.68	0.30
to		CD co CD		3.200	0.00	0.30	0.78	0.16	0.34	0.26	0.64	
				4.140	0.00	0.21		1.40	1.07	0.30	1.02	0.51
				4.760	0.00	0.21		2.21	1.51	0.30	1.61	0.88
		u> cn cn		2.740	0.00	0.49	0.86	0.22	0.28	0.53	0.76	
				4.550	0.00	0.46		1.40	1.20	0.60	0.92	0.26
				5.050	0.00	0.45		2.98	1.82	0.60	1.87	1.22
				1.160	0.00	0.40	0.44	0.18	0.34	0.28	0.40	
				2.230	0.00	0.33		1.35	0.86	0.32	0.94	0.65
				3.340	0.00	0.29		2.53	1.90	0.35	0.99	0.79
cn			Gi cù Gi	1.250	0.00	0.47	0.45	0.19	0.32	0.30	0.49	
				2.570	0.00	0.32		1.38	1.39	0.35	0.41	0.12
				3.760	0.00	0.32		2.52	2.16	0.35	0.78	0.49

Table 5 (continued)

Soil No.	Treat-ment No.	pH	Cond. in mmhos./cm. at 25°C.	CO_3^{--}	HCO_3^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	Ca^{++} consumed in reactions
				me %						
10	a	10.36	1.739	4.69	3.86	6.56	0.43	0.15	37.00	
	b	10.28	1.826	3.56	3.33	8.94	0.47	0.21	37.60	2.34
	c	10.16	1.902	2.72	3.08	11.24	0.71	0.28	39.00	4.40
	d	9.98	2.087	2.72	1.84	15.90	1.02	0.31	42.00	8.75
	f	9.77	2.404	1.20	1.70	24.04	4.84	0.60	44.50	13.07
	h	9.48	2.704	0.96	1.32	33.63	11.58	0.60	46.00	15.92
	i	9.28	3.024	0.80	1.14	42.97	20.52	0.61	46.00	16.32
	j	9.20	3.302	0.72	1.08	50.59	28.04	0.80	46.00	16.42
	k	9.13	3.633	0.68	1.06	59.03	36.38	0.81	46.00	16.52
	l	9.09	4.066	0.64	1.08	76.64	54.25	0.93	45.60	16.26
	m	8.90	4.320	0.60	1.10	79.65	57.10	1.85	45.60	16.42
11	a	10.40	2.607	16.08	4.76	13.64	0.30	Tr.	60.00	
	b	10.38	2.670	16.48	3.32	15.87	0.39	Tr.	61.60	2.14
	c	10.35	2.690	15.28	3.63	18.30	0.52	Tr.	62.40	4.44
	d	10.35	2.726	13.44	3.08	22.76	0.72	0.05	64.80	8.70
	f	10.31	3.544	10.72	2.92	32.18	1.62	0.14	70.00	17.22
	h	10.12	3.656	6.48	2.40	41.23	3.52	0.13	72.50	24.37
	j	9.82	3.915	3.20	2.16	50.41	5.96	0.12	75.00	31.11
	j	9.55	4.185	1.28	2.28	59.97	11.60	0.31	77.50	35.03
	k	9.40	4.556	0.96	2.04	66.18	16.20	0.41	78.00	36.64
	l	9.10	5.006	0.80	1.68	84.68	33.30	0.53	78.75	38.04
	m	9.00	5.100	0.64	1.68	88.52	36.51	0.64	79.00	38.67

Table 6

Analytical Data of Experiment 3 (Soil Paste)

Tabelul 6
(continuare)

6 (/)	Z ó c. 6 H	Apă adăuga tă (în cc) %)	pH-ul	Cond. în mmhos./c m. la 25°C	co;-	HCO;	ci-	AȘA"	Ca++	Mg++	Na+	Ca++ consumat în reacții
					în				eu %			
6	o	55,0	9.40	6.140	0,13	0,79	0,41	1.11	0,06	Tr.	2.38	
	b	55.0	9.20	8.460	0.06	0.73		2.28	0.12	Tr.	3.36	1.11
	c.	53.5	9.15	10.680	0.04	0.56		4.15	0.30	Tr.	4.86	2.80
	d	54.0	9.10	12.460	0.03	0.47		7.08	0.82	0.07	7.10	5.21
	c.	54.0	8.95	14.690	0.03	0.39		8.19	1.30	0.10	7.62	5.84
	f.	53.5	8.80	14.800	0.03	0.37		8.30	1.44	0.10	7.57	5.81
	g	54.0	8.70	15.130	0.02	0.39		8.56	1.67	0.17	7.54	5.84
	h	54,0	8,60	16.020	0,02	0,39		8,84	1,64	0,20	7,82	6.15
7	f.	93,5	8,70	12.500	Tr.	0,46		12.08	2.06	Tr.		10,76
	g	93.5	8.60	16.700	Tr.	0.45		17.18	2.55	Tr.		14.63
	h	94.0	8.50	17.500	Tr.	0.44		18.09	3.40	Tr.		14.69
	eu	93,5	8.40	18.200	Tr.	0,41		18.56	3,84	Tr.		14,72
8	o	138,0	9,90	8.469	2,69	0,55	3.22	2.10	0,07	Tr.	7,59	
	b	135.0	9.75	8.917	1.64	0.68		3.26	0.09	Tr.	8.71	1.14
	c.	132.0	9.50	10.680	0.99	0.59		5.03	0.11	Tr.	9.72	2.89
	d	120.0	9.25	14.418	0.53	0.70		7.66	0.27	0.02	11.82	5.36
	e	120.0	8.95	17.622	0.22	0.38		9.55	0.68	0.04	12.65	6.77
	f.	115.0	8.60	19.758	Tr.	0.43		12.24	1.38	0.11	14.40	8.83
	g	112.0	8.35	21.894	Tr.	0.34		15.10	2.54	0.28	15.84	10.53
	h	109.0	8.30	22.428	Tr.	0.33		16.35	2.54	0.30	17.06	11.78
	eu	109.0	8.20	22.748	Tr.	0,31		17.54	2,58	0,29	18.20	12,93
9	o	51,0	9.00	18.860	0,28	0,39	9.12	4,98	0,08	Tr.	14,69	
	b	51.0	8.85	19.800	0.10	0.34		6.16	0.22	Tr.	15.50	1.04
	c.	49.0	8.75	21.220	0.08	0.24		7.64	0.40	0.10	16.58	2.34
	d	49.0	8.55	24.990	0.06	0.29		10.69	1.21	0.15	18.70	4.58
	e	49.0	8.50	25.460	0.04	0.21		10.79	1.27	0.27	18.62	4.62
	f.	48.5	8.45	25.760	0.03	0.22		10.85	1.35	0.30	18.57	4.60
	g	48.5	8.45	25.930	0.02	0.22		10.95	1.37	0.32	18.62	4.68
	h	48,5	8.40	26,50	0,02	0,21		11.01	1,39	0,33	18,64	4,72
10	o	49,0	9,50	32.060	2.26	0,90	15.35	5,93	0,06	Tr.	24,38	
	b	49.5	9.35	33.010	1.55	0.88		7.02	0.10	Tr.	24.70	1.05
	c.	49.5	9.20	35.830	0.67	0.62		19.01	0.25	Tr.	25.40	2.89
	d	49.0	9.00	41.960	0.10	0.31		12.01	0.59	0.08	27.10	5.55
	c.	47.5	8.85	42.910	0.06	0.22		12.95	1.50	0.09	26.79	5.58
	f.	47.0	8.80	43.380	0.04	0.21		13.33	1.81	0.13	26.99	5.65
	g	47.0	8.70	43.650	0.03	0.22		13.82	1.80	0.20	27.42	6.15
	h	47,0	8,60	44.270	0,03	0,22		14.05	1,87	0,25	27,53	6.38
11	o	58,5	10,50	83.858	13,82	0,23	16.25	12,79	Tr.	Tr.	43,09	
	b	58.5	10.40	83.850	12.89	1.90		13.87	0.03	Tr.	44.08	1.05
	c.	58.5	10.15	84.906	10.69	1.50		15.75	0.05	Tr.	44.14	2 91
	d	57.5	9.90	84.916	8.73	1.48		18.39	0.06	Tr.	44.79	5.54
	c.	57.5	9.80	85.760	7.01	0.77		20.54	0.07	0.01	44.49	7.68
	e	57.0	9.70	93.450	4.63	1.08		22.80	0.10	0.03	44.63	9.91
	g	56.0	9.65	93.500	1.55	0.43		27.32	0.17	0.09	45.29	14.36
	h	54.0	9.25	96.120	0.10	0.17		31.19	1.41	0.25	46.05	16.99
	e	54,0	8,65	97.508	Tr.	0,23		31,27	1,45	0,21	46,09	16,98

Fig. 1. Efectul tratamentului cu gips asupra carbonatului și bicarbonatului solubil din probele de sol nealcalin din Experimentul 1 (1:5).

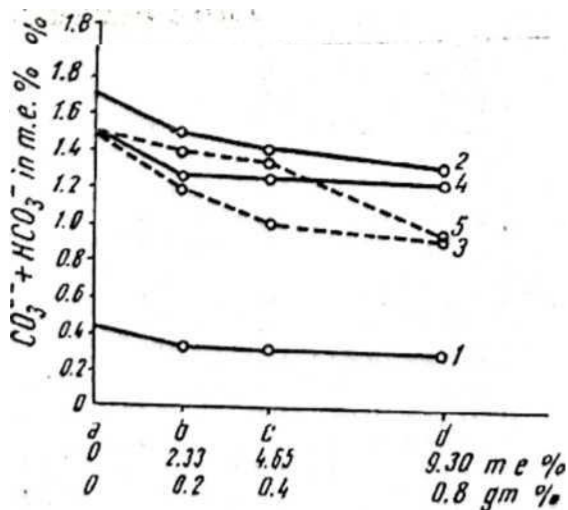
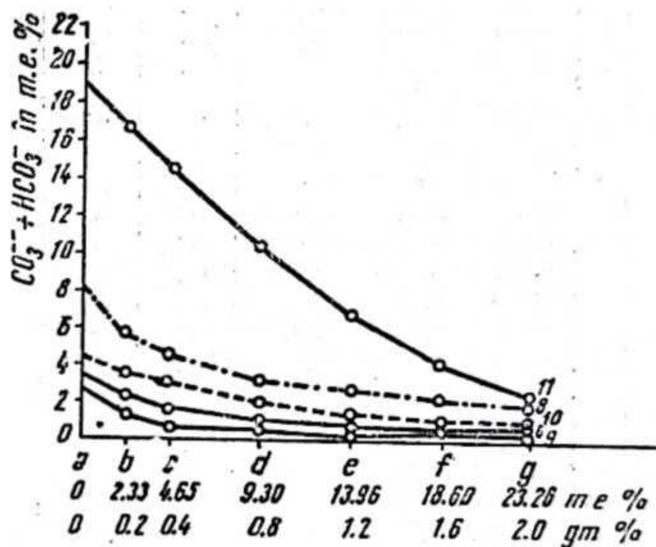


Fig. 3. Efectul tratamentului cu gips asupra carbonatului și bicarbonatului solubil din probele de sol nealcalin
din Experimentul 2 (1:20).

Fig. 2. Effect of Gypsum Treatment on Soluble Carbonate and Bicarbonate in the Alkali Soil Samples in Experiment 1 (1 :5).



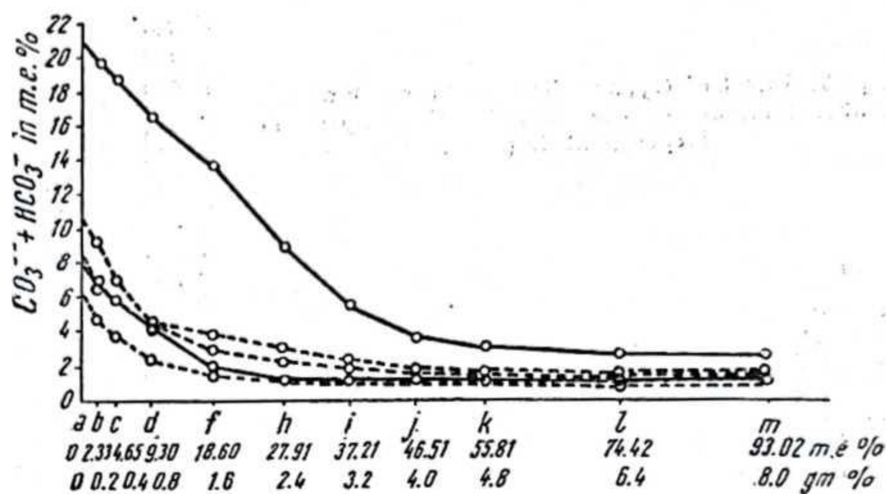


Fig. 4. Effect of Gypsum Treatment on Soluble Carbonate and Bicarbonate in the Alkali Soil Samples in Experiment 2 (1 :20).

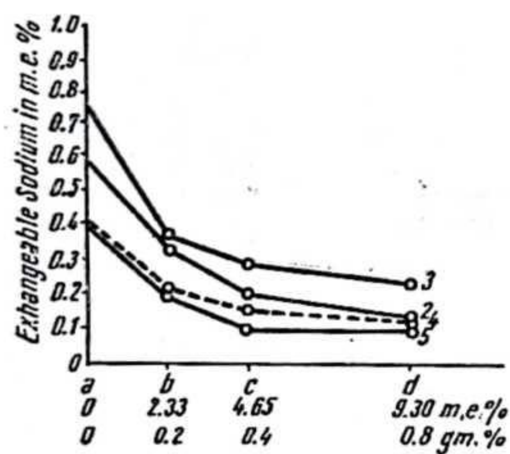


Fig. 5. Efectul tratamentului cu gips asupra sodiului interschimbabil
din probele de sol non-AIkali
din Experimentul 1 (1:5).

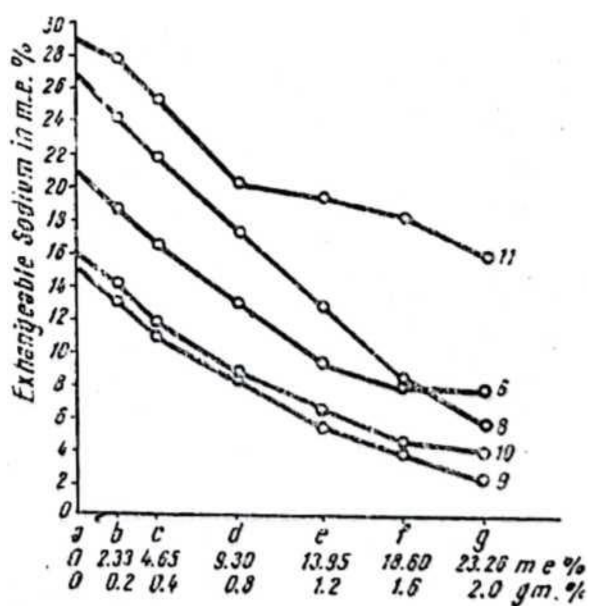
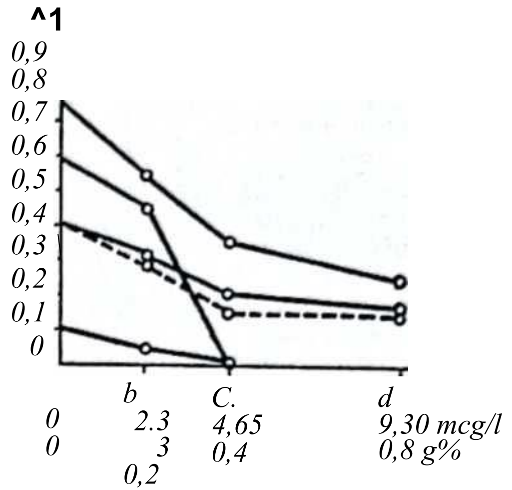
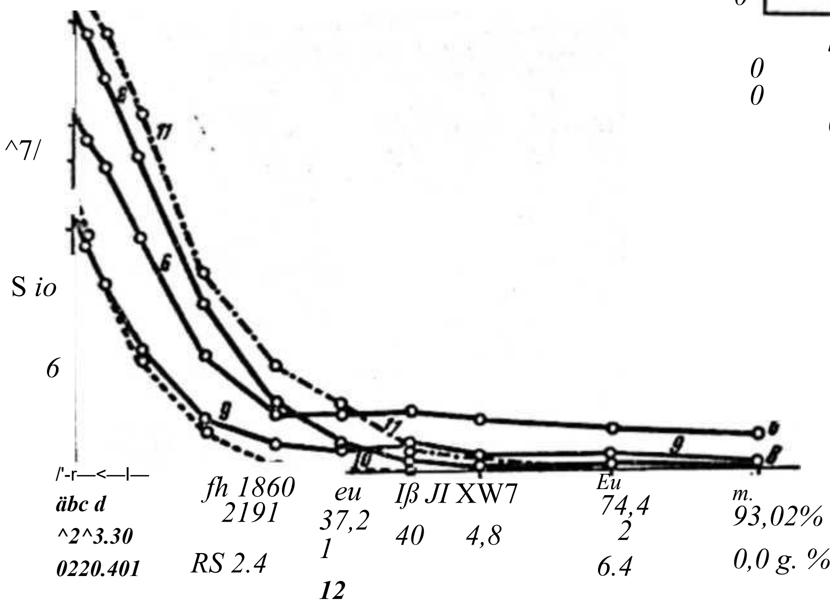


Fig. 6. Effect of Gypsum Treatment on Exchangeable Sodium in the Alkali Soil Samples in Experiment 1 (1:5).

Fig. 7. Efectul tratamentului cu gips asupra sodiului schimbabil în probele nealcaline din Experimentul 2 (1:20).





8. Efectul tratamentului cu gips asupra sodiului schimbabil în probele de sol alcalin din Experimentul 2 (1:20),

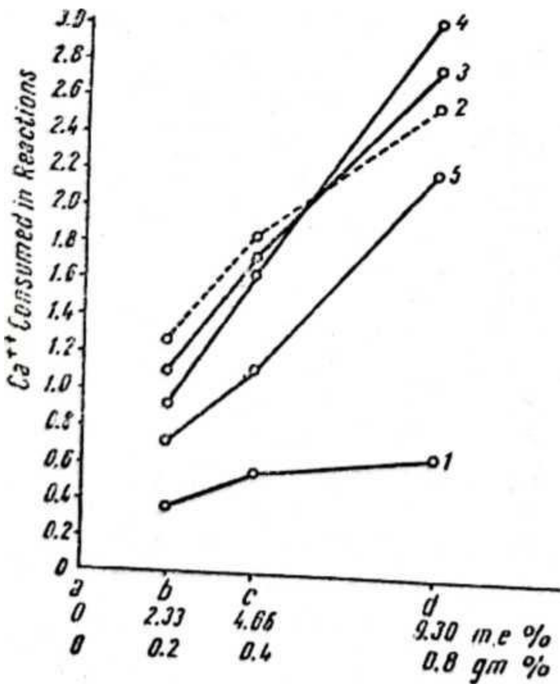


Fig. 9. Efectul tratamentului cu gips asupra calciului consumat în reacțiile din probele de sol nealcalin din Experimentul 1 (1:5).

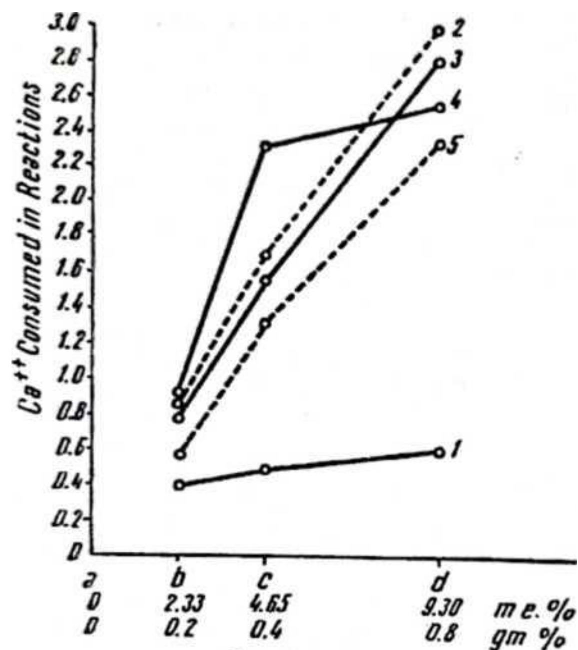


Fig. 10. Effect of Gypsum Treatment on the Calcium Consumed in Reactions in the Alkali Soil Samples in Experiment 1(1:5).

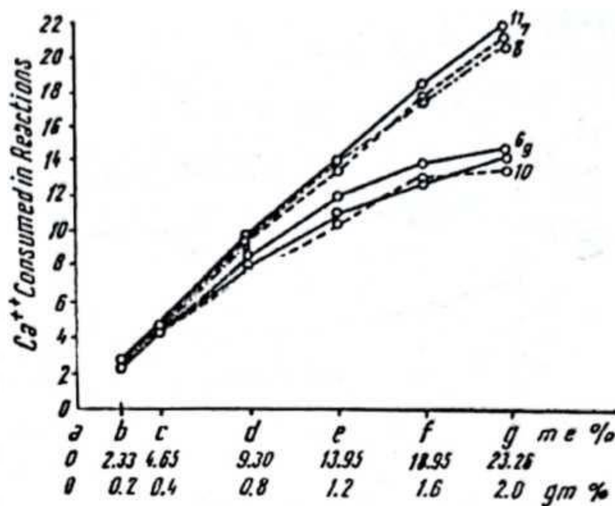


Fig. 11. Efectul tratamentului cu gips asupra calciului consumat în reacțiile din probele de sol nealcalin din experimentul [2 (1:20).

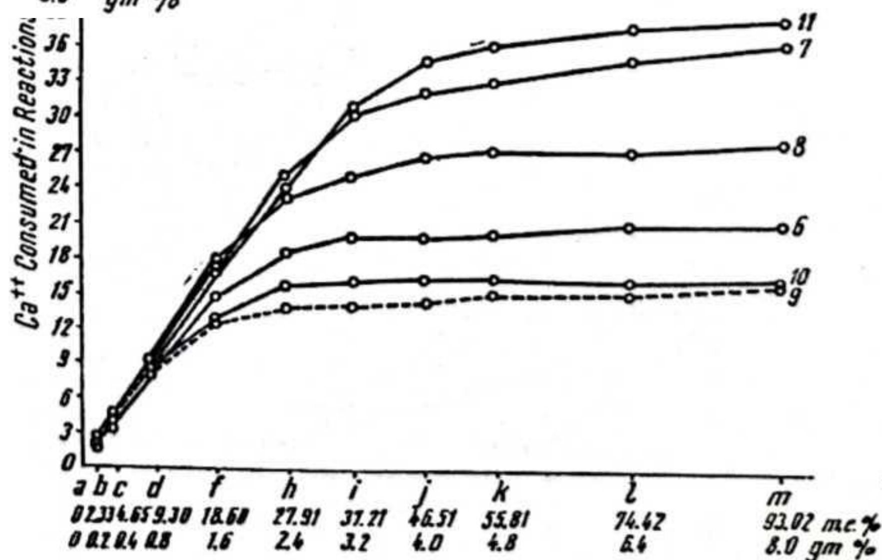


Fig. 12. Efectul tratamentului cu gips asupra calciului consumat în reacțiile din probele de sol alcalin din Experimentul 2 (1:20).

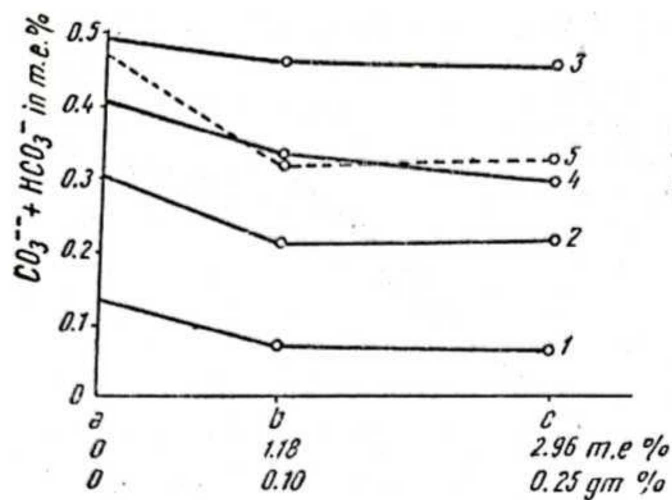


Fig. 13. Efectul tratamentului cu gips asupra carbonatului și bicarbonatului solubil din probele nealcaline din Experimentul 3 (Pastă de sol).

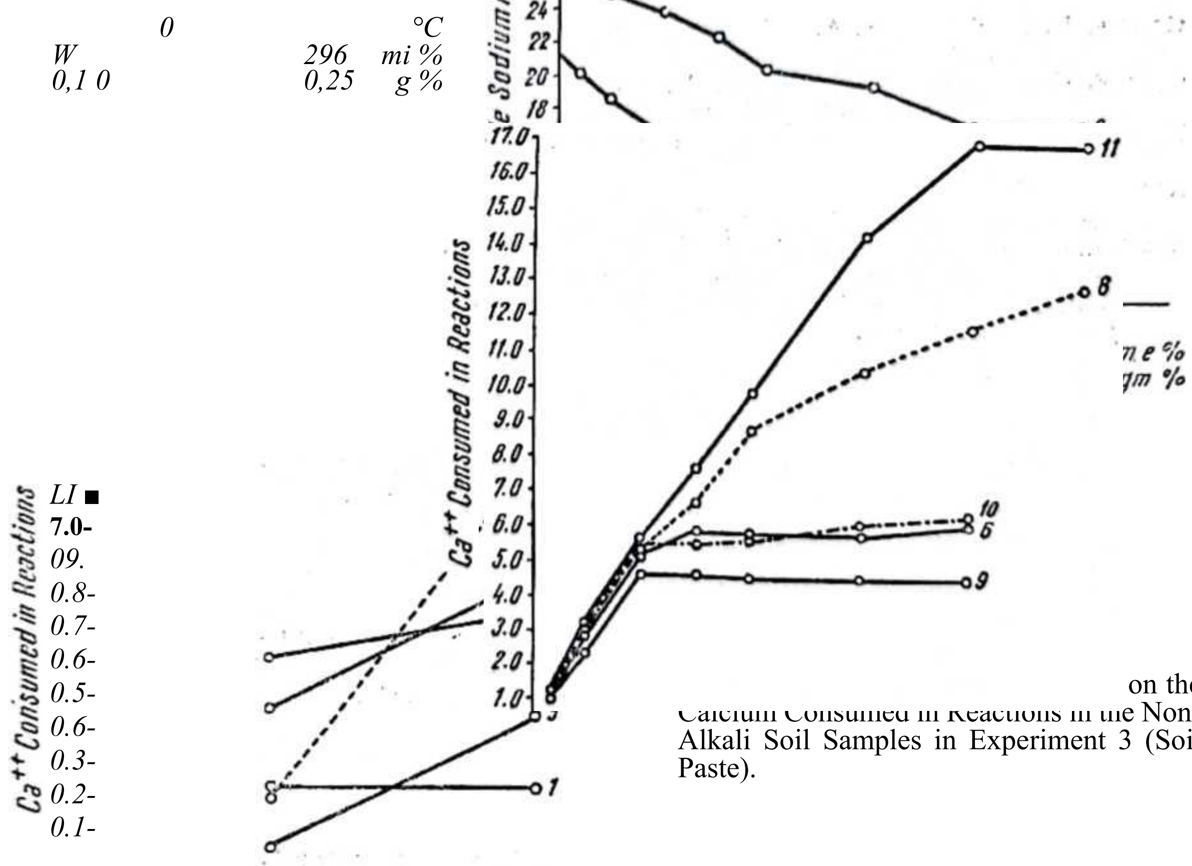
13,0-
O 1 ZO -
ILO-
10.0-
9.0-
^7.0-
6.0
5.0-
k . O-
3.0 \
2.0
l.0 > 0^
6
abcdef g h
0 1,18 2,96 5,90 8,86 11,80 17,71 23,61 Z9, J7 mie %
0 0,100,25 0,51 0,76 1,02 **1,52** 2.03 2,5k g/m²

Fig. 14. Efectul tratamentului cu gips asupra carbonatului și bicarbonatului solubili din probele de sol alcalin din Experimentul 3 (Pastă de sol).

0,8
ani
0,7
0,6
0,5
Bin
e^0,2
0,1 «, a
2 3
b
oo ***1.18***
0,10

Fig. 15. Efect .. Tratamentul cu gips pe sodiu interschimbabil în . Non-
Probe de sol alcalin în Experimentul 3 (Pastă de sol).

Fig. 16. Efectul tratamentului cu gips asupra sodiului schimbabil din probele de sol alcalin din Experimentul 3 (Pastă de sol).



on the Calcium Consumed in Reactions in the Non-Alkali Soil Samples in Experiment 3 (Soil Paste).

Fig. 18 - Efectul tratamentului cu gips asupra calciului consumat în reacțiile din probele de sol alcalin din Experimentul 3 (Pastă de sol).

abc def ^17 b
01.18256 890 23, 29,51 mi%
8.86 0.80 ,I,1 61 2,56 g %
00.100.25 0.51 2 2.03
0.76 1.02

REFERINȚE

GRACIE, DS, MOUSTAFA, AHI, 1931, *Fertilitatea solului în Egipt,* Laborator. Rez. Comisie Rep. Ministerul Agriculturii Egipt.

GRACIE, D. S,, RIGH M., MOUKHTAR, A., MOUSTAFA, A. II. I., 1943, *Despre natura deteriorării solului în Egipt,* Min. Agric. Egypt., Tech. Bull., 148.

KELLEY WP ARANY, A., 1928, *Efectul chimic al gipsului, sulfului, sulfatului de fier și alaunului asupra solului alcalin,* California Agric. Exp. Sta., Hilgardia, 3, 14, 393-402.

KELLEY, WP, THOMAS, EE, 1923, *Îndepărtarea carbonatului de sodiu din soluri,* California Agric. Exp. Sta., Lucrare tehnică, 1, 1-24.

MOUSTAFA, AHI, SHABASSY, AI, 1959, *Efectul gipsului și al gipsului plus materiei organice asupra proprietăților chimice și fizice ale solurilor alcaline negre din Egipt,* Departamentul Extern de Agricultură al Ministerului Agriculturii Egiptului, Buletinul Tehnic nr. 286, Organizația Generală pentru Tipărirea Guvernului din Cairo, 1-47.

RICHARDS, LA, 1950, *Caracteristicile chimice și fizice ale solurilor saline și alcaline din vestul Statelor Unite,* Trans. Fourth Intern. Cong. Soil Science., 1, 378.

_ 1954, *Diagnosticarea și îmbunătățirea solurilor saline și alcaline,* Laboratorul Regional de Salinitate al SUA, Riverside, California.

SAMUELS, CD, 1927, *Oxidarea sulfului în solul alcalin și efectul acesteia asupra bazelor înlocuibile,* California Agric. Exp. Sta., Hilgardia 3 (1), I-26.

REZUMAT

A fost realizat un studiu de laborator asupra modificărilor chimice pe care le suferă diferite soluri din Egipt prin tratarea cu gips în diferite raporturi sol:apă. Au fost examinate șase probe de ulei alcalin și cinci probe de ulei nealcalin. Au fost testate trei diluții, și anume, pastă de sol, raporturi sol:apă 1:5 și 1:20.

REZUMAT

Modificările diferitelor soluri egiptene în urma tratamentelor cu gips la diferite raporturi sol-apă au fost studiate în laborator. Au fost examinate șase probe de soluri alcaline și cinci de soluri nealcaline. Au fost testate trei diluții: pastă de sol și raporturi sol-apă de 1:5 și 1:20.

FINANȚARE

Au fost efectuate experimente de laborator asupra modificărilor chimice care apar în diverse soluri egiptene din cauza tratamentului cu gips în diferite condiții sol/apă. Au fost examinate șase probe de sol alcalin și cinci probe de sol nealcalin. Au fost testate trei diluții: pastă de sol, raporturi sol/apă 1:5 și 1:20.

ÎMBUNĂTĂȚIREA SOLURILOR ALCALINE CU DOZE MICI DE MATERIALE DE RECUPERARE

L. ABRAHAM [38], I. SZABOLCS[39]

Recuperarea solurilor alcaline s-a bazat pe aplicarea unor substanțe care intrau în schimb ionic cu solul alcalin. Este bine cunoscut faptul că proprietățile fizice, chimice și biologice nefavorabile ale solurilor alcaline se datorează în principal faptului că cantitatea de ioni de sodiu schimbabili este destul de considerabilă în comparație cu alți cationi. - Agenții de recuperare conțin calciu și efectuează substituirea ionilor de Na cu ioni de Ca.

Metode de aplicare a diferitelor substanțe, de obicei gips, săruri metalice acide sau deșeuri industriale, respectiv, au fost adoptate în ultimele decenii sau chiar mai devreme. În plus, în Ungaria, mai multe substanțe care conțin carbonat de calciu au fost utilizate în mare măsură pentru recuperarea alcalină a terenurilor.

Eficacitatea unor astfel de materiale se datorează faptului că un grup de soluri alcaline maghiare au orizonturi de suprafață oarecum levigate, ușor acide , și astfel carbonatul de calciu este mai mult sau mai puțin eficient. O altă metodă utilizată în Ungaria este aplicarea așa-numitului „digo-pământ”, adică un subsol care conține marnă și puțin gips, dar doar o cantitate mică de sare, care este împrăștiat pe suprafața alcalină și încorporat în sol.

Metodele menționate mai sus sunt corecte și eficiente, dar sunt destul de scumpe, prin urmare, doar zonele cu suprafețe limitate ar putea fi îmbunătățite în acest fel. Mai mult, materialul recuperat trebuie uneori transportat de departe (câteva sute de mile). Cantitățile de substanțe care trebuie prelucrate în sol sunt de ordinul a câteva milioane de kg, costurile de transport și expediere fiind în orice caz considerabile. În literatura de specialitate s-a subliniat, cu relativ mult timp în urmă, că efectul compușilor de calciu aplicați pentru recuperarea solurilor alcaline nu poate fi atribuit pe deplin proceselor simple de schimb ionic. În cazul recuperării cu substanțe care conțin Ca, chiar și în cantități mici, au loc anumite modificări în metabolismul calciului plantelor și contribuie la creșterea randamentelor.

---

38 Institutul de Cercetări Agricole, Seghedin.

39 Institutul de Cercetare a Științei Solului și Chimie Agricolă al Academiei Maghiare de Științe, Budapesta, REPUBLICA POPULARĂ MAGAZINĂ.

S- a constatat că, la aplicarea unor cantități mari de carbonat de calciu — 35, 40 sau, respectiv, 50 de tone pe hectar — doar un procent foarte mic din astfel de doze a fost utilizat, adică a exercitat un anumit efect prin schimb de ioni.

Pe baza acestor observații, s-au efectuat experimente pe soluri alcaline în Ungaria cu cantități mici de substanțe recuperabile. Aceste experimente au fost efectuate pe soluri care ar fi fost recuperate în trecut cu cantități mari (25, 30 sau 40 de tone/hectar) de digo-carbon menționat sau de carbonat de calciu. • ...

Tabelul 1 conține câteva date privind proprietățile chimice ale solurilor din experimente.

Tabelul 1

Unele proprietăți chimice ale solurilor experimentale

Eu Amplasarea și adâncimea probei, cm		% total de sare •	Procentul de sodiu schimbabil din totalul cationilor schimbabili	• PH	Procent de humus
Kunszcntmárton	0— 20	0,088	14.2	6.8	3.4
	80— 100	0.540		7.9	
Nagyszigct	0— 20	0,154	9.0	7.2	2.6
	80— 100	1.195	—	8.0	
Bechenszög	0— 20	1.113	18,6	6.7	3.1.
	60— 80	2.333	—	8.2	—
Karcag	0— 20	0,125	10.9	7.0	2.4
	60— 80	2.196	—	8.5	—
Pankota I	0— 15	0.170	9.16	7.3	4.7
	70— 80	0.460	—	8.3	—
Pankota II	0— 20	0.250	16,9	7.0	3.8
	60— 80	0,80	—	7,8	—

Se poate observa că conținutul total de sare al acestor soluri este destul de ridicat, în special în orizonturile mai adânci. Caracterul alcalin al solurilor devine și mai evident la calcularea proporției de ioni de Na schimbabili din orizonturile de suprafață față de totalul cationilor schimbabili (m%). Valorile pH-ului indică, de asemenea, soluri alcaline, în ciuda faptului că în Marea Câmpie a Ungariei orizonturile superioare ale solurilor sunt adesea ușor acide.

Anterior, metoda convențională de recuperare a fost aplicată pe aceste soluri prin aplicarea de Ca în cantități echivalente cu procentul de sodiu schimbabil. În experimentele actuale, au fost aplicate doar între 10 și 15% din cantitățile calculate și utilizate convențional. Substanțele de recuperare au fost varul și gipsul, în unele cazuri un amestec al ambelor.

În legătură cu metoda convențională, aplicarea gunoiului de grajd a fost întotdeauna recomandată și a fost eficientă în majoritatea cazurilor. În experimentele de față, gunoiul de grajd a fost aplicat doar ocazional sau înlocuit uneori cu îngrășăminte cu un conținut

VI. 24 > V

comparabil de nutrienți. Câteva caracteristici ale acestor experimente efectuate timp de mai mulți ani sunt prezentate în tabelul 2 .

Tabic 2

" Yield Increases Obtained by Low Doses of Reclaiming Materials

• • • ■ Site	Crop	Dose	Yield increase per cent	L.S.D. 95 per cent
Kunszentmârton	Sugar beet	10G0 kg/ha granulated	8.8	4.08
Nagyszigct	Maize	554 kg/ha granulated	17.68	3.75
Besen vszög	Wheat	1060 kg/ha	16.23	3.84
Karcag	Wheat	granulated 1060 kg/ha granulated	8.71	4.30
Pali ko ta I	Vetch and oats	1800 kg/ha powder	26.7	8.5
		27000 kg/ha powder	21.2	8.5
Pankota II	Maize	2080 kg/ha granulated	20.1	18.7
Pankota II	Sugar beet	700 kg/ha granulated	11.8	5.2

Este evident că, în cazurile menționate, cantități mici de materiale recuperabile au dus la creșteri semnificative ale randamentului culturilor de cereale și culturilor pe rânduri. Același lucru este valabil și în cazul culturilor furajere. O parte a studiilor a fost efectuată cu aplicări paralele ale dozelor convenționale mari, respectiv mici, de substanțe recuperabile. Rezultatele arată că creșterile de randament obținute cu doze mici nu au fost mai mici, ci adesea chiar mai mari decât cele obținute cu cantități mari de substanțe recuperabile.

În unele experimente, materialele de recuperare, aplicate în doze mici, fuseseră granulate anterior. Acest lucru s-a dovedit a fi avantajos, în special în cazul culturilor pe rânduri, care permit încorporarea materialului de amendare în sol împreună cu semințele. Astfel, au apărut circumstanțe mai favorabile în jurul plantei care germina și crește, stimulând dezvoltarea acesteia; plantele mai dezvoltate au suportat mai bine alcalinitatea solului. În acest fel, prin revigorarea treptată a plantelor și îmbunătățirea pas cu pas a solului, rădăcinile plantelor mai mari și mai bine dezvoltate pot contribui ele însele semnificativ la recuperarea solului.

Întrucât datele arată că, în ceea ce privește randamentul, nu se obține nimic prin aplicarea unor doze mari față de cele mici de substanțe recuperatoare, acestea din urmă, dimpotrivă, prezentând adesea efecte mai favorabile, au fost efectuate analize pentru a constata influența recuperării în doze mari, respectiv mici, asupra compoziției chimice a plantelor. Unele dintre rezultate sunt prezentate în tabelele următoare, datele referindu-se la sfecla de zahăr din nr. 3 și la măzărichea cu ovăz din nr. 4. Conform datelor din tabelul 3, conținutul de zahăr al sfeclei este crescut semnificativ prin recuperarea solului alcalin, independent de cantitatea de material recuperator aplicată. Conținutul de proteine brute și, în paralel cu acesta, conținutul de azot al măzărichei, precum și al ovăzului, a fost crescut în mod similar prin recuperare, din nou independent de cantitatea de doze de material recuperator.

Table 3

Beetroots on Reclaimed and Unreclaimed Soils, Respectively

Variant	Ash, per cent	Sugar content on the 70 per cent moisture basis
1,060 kg/ha granulated reclaimed	1.47 1.93	14.57 18.71

Table 4

Chemical Analysis of Vetches and Oats Grown 01 on the Basis of Reclaimed and unreclaimed Soils, Respectively, 14 per cent Moisture in Hay

Variant	N per cent	Row protein per cent
Oats	0.98	6.12
Control	1.05	6.56
1,800 kg/ha reclaiming material 27,000 kg/ha reclaiming material *Vetches*	1.11	6.93
Control	2.00	12.50
1,800 kg/ha reclaiming material 27,000 kg/ha reclaiming	2.10	13.13
material	2.15	13.43

Aceste descoperiri confirmă pe deplin rezultatele studiilor preliminare menționate mai sus, dovedind că acțiunea de recuperare a materialelor nu se limitează în niciun caz la schimburile de ioni care au loc la suprafața coloizilor, ci este mult mai complicată, iar compușii de calciu, adăugați în sol chiar și în cantități mici, exercită o influență considerabilă asupra proceselor din fiziologia plantelor.

Trebuie subliniat, totuși, că recuperarea cu cantități mici de materiale nu poate fi realizată în toate cazurile. De exemplu, dacă solul conține multă sare solubilă, în proporție de 0,5% în stratul superficial, atunci nici cantitățile mici, nici cele mari de amendamente nu pot fi eficiente fără o levigare prealabilă a sării.

De asemenea, nu este recomandabil să se aplice doze mici de amendamente la solurile alcaline de tip solonetz, unde sodiul reprezintă între 30 și 35% din totalul cationilor schimbabili și împiedică complet producția plantelor.

Astfel de soluri și altele similare ar trebui îmbunătățite ca pășuni naturale , cantități mici de materiale de recuperare putând fi foarte eficiente. Cel mai recomandabil este să se aplice azotat de Ca, deoarece Ca sub această formă este absorbit rapid de particulele de sol și, ulterior, ajunge curând la diverse organe ale plantei. În același timp, celălalt constituent al compusului, nitratul, necesită azot pentru plante, care este destul de considerabil pe astfel de soluri, această metodă de recuperare

poate fi combinată cu irigarea. În decursul mai multor ani, poate rezulta, în unele cazuri, o pășune bună sau chiar o pajiște · VI 24

S01 ec ? min £ potrivit pentru arat. Experiențele acumulate în mi'n/mnf °ni ie ln *Pro Y emen t al solurilor alcaline cu cantități scăzute de regenerare- MîmnïT S ? ay bC Vah J? . în alte părți *, în special în țările cu climat moderat, unde condițiile solului sunt similare.

REZUMAT

Autorii au efectuat mai multe studii pe soluri alcaline folosind doar fracțiuni de la 10 la 15% din dozele convenționale de materiale de recuperare. Majoritatea solurilor experimentale au aparținut tipului solonetz. Materialul de recuperare a fost uneori aplicat sub formă granulată împreună cu semințele, în alte cazuri a fost încorporat în rânduri sau împrăștiat pe suprafața solului. Culturile experimentate au fost cereale, precum și culturi pe rânduri sau furajere, dozele mici de materiale de recuperare au crescut semnificativ randamentele, cu 8 până la 25%, în toate cazurile. Efectul unor cantități mici, adică mari, de materiale de recuperare a fost comparat în unele cazuri și s-a constatat că dozele mici au fost la fel de eficiente sau chiar mai eficiente decât cele mari. Analizele plantelor au arătat că recuperarea cu doze mici a crescut considerabil conținutul de zahăr al sfeclei roșii și conținutul de proteine al culturilor furajere.

RELUA

Autorii au efectuat teste pe soluri alcaline cu cantități mici din acest material, reprezentând 10-15% din doza obișnuită. Solurile au fost de tip solonctz. În unele cazuri, au folosit materialul de amendament sub formă granulară, concomitent cu semințele, și l-au împrăștiat și în rânduri sau la suprafața solului. Au efectuat aceste teste cu mai multe specii de plante cerealiere și rădăcinoase sau plante furajere; prin utilizarea unor cantități mici din material au obținut o creștere semnificativă a randamentului de 8 până la 25%. Au comparat efectele cantităților mici și mari utilizate, constatând că efectul dozei mici a egalat și chiar a depășit efectul dozei mari. Analiza chimică a plantelor a arătat că sub efectul amendamentului în doze mici, conținutul de zahăr al sfeclei roșii a crescut apreciabil, precum și conținutul de proteine al plantelor furajere.

REZUMAT

Autorii au efectuat experimente cu doar 10 până la 15% din dozele obișnuite de agenți ameliorativi. Solurile testate au fost predominant de tip solonetz. În unele cazuri, materialul ameliorativ a fost granulat și aplicat împreună cu semințele sau la suprafața solului alcalin. Plantele testate au fost de diferite tipuri: cereale, rădăcinoase sau plante furajere. Dozele mici de agenți ameliorativi au arătat întotdeauna randamente fiabile de 8 până la 25%. Eficacitatea dozelor mici a fost comparată de mai multe ori cu cea a dozelor mari și s-a constatat că rezultatele cu primele au fost la fel de mari sau mai mari decât cele cu doze mai mari.

Analizele plantelor au arătat că aplicarea unor doze mici de agenți de ameliorare a crescut atât conținutul de zahăr al sfeclei de zahăr, cât și conținutul de proteine al plantelor furajere .

DISCUȚIE

ML DEWAN (FAO) 1. În opinia dumneavoastră, ce se află în materialul de recuperare care reprezintă motivul pentru îmbunătățirea solurilor alcaline studiate de dumneavoastră?

Este din cauza

— cantitatea de gips,
— cantitatea de materie organică,
— modificarea texturii sau structurii,
— modificarea cationilor și anionilor interschimbabili,
— sau o combinație a cauzelor de mai sus sau alte cauze

2. AȚI ANALIZAT experimentele efectuate pe soluri nealcaline pentru a avea un studiu comparativ și o perspectivă asupra posibilelor cauze ale îmbunătățirii?

3. Deși experimentele sunt în stadiu preliminar, puteți oferi o idee despre costurile experimentelor dumneavoastră, în comparație cu această îmbunătățire obținută?

I. SZA130LCS. 1. Influența unor doze mici de materiale de recuperare asupra solului depinde de;

— Schimb de ioni,
— Modificări ale metabolismului calciului la plante,
— Influența asupra proprietăților fizice, fizico-chimice și biologice ale solului.

• 2. Solurile ușor acide pot fi, de asemenea, recuperate prin aplicarea unor doze mici.

3. Costul depinde de condițiile economice concrete și de condițiile naturale.

WH VAN DER MOLEN (Olanda) 1. Care este efectul dozelor mici asupra structurii solului? 2. Trebuie repetat tratamentul pentru a avea efecte de durată?

1. SZA13OLCS. 1. Probabil că există modificări ale structurii după ameliorare atât cu doze mici, cât și cu doze mari de materiale de recuperare, dar în ceea ce privește erorile de determinare, este dificil de determinat în toate cazurile.

2. Pe solurile solonetz care se transformă puternic în stepă, aplicarea unor doze mici este suficientă o singură dată, iar pe solurile solonetz care se transformă în stepă, este mai bine să se repete această metodă după 3-1 ani.

« al II-lea CONGRES INTERN DE ȘTIINȚA SODULUI, BUCURESTI, ROMÂNIA, 1964

DIE WEITERENTWICKLUNG DER MELIORATION DER KARBONATFREIEN ALKALIBÖDEN (WIESEN-SOLONETZBÖDEN) DURCH UNTERGRUNDLOCKERUNG

I. PRETTENHOFFER [1]

Îmbunătățirea solurilor sikice fără carbonați (soluri de luncă-solonetz în curs de deșertificare) prin varificare și suprapunere cu subsoluri calcaroase și variante slab alcaline ale acestora, utilizând metoda combinată recent dezvoltată (var + gips și substratificare cu pământ negru), este în curs de desfășurare la scară largă în Ungaria (I. Prettenhoffer, 1955; E. Prettenhoffer, 1955). Actualul plan cincinal prevede îmbunătățirea a aproximativ 35.000 kh. În ciuda rezultatelor pozitive ale acestei metode de ameliorare, cercetările au urmărit dezvoltarea ei în continuare. Studiile chimice efectuate asupra diferitelor subtipuri și variante de soluri alcaline fără calcar au arătat că procesul de ameliorare avansează treptat - deși lent - către straturile inferioare, mai profunde (I. Prettenhoffer, 1956). De asemenea, aceștia subliniază faptul că, prin promovarea pătrunderii procesului de ameliorare în adâncime prin afânarea subsolului, procesul poate fi accelerat și, prin urmare, randamentele solurilor alcaline îmbunătățite pot fi crescute în continuare prin adâncirea solului fertil din solurile alcaline, îmbunătățirea condițiilor de apă și promovarea pătrunderii rădăcinilor. Datorită compoziției chimice nefavorabile a profilului acestui tip de sol, doar aratul adânc fără arat a putut fi luat în considerare pentru afânarea subsolului. Conform datelor experimentale din experimentele noastre pe modelul de afânare a subsolului, afânarea straturilor inferioare a îmbunătățit echilibrul hidric, determinând stratul de acumulare de sare să se afle semnificativ mai adânc (I. Prettenhoffer, 1955; E. Prettenhoffer, 1955). Acest lucru a fost realizat prin ameliorarea solului, scăzând de la 1,3% la 0,2%, dar scăzând semnificativ și fără ameliorarea solului, și anume la 0,5%. Acest experiment fundamental a fost inovator pentru dezvoltarea ulterioară a lucrărilor de îmbunătățire a terenurilor prin afânarea subsolului solurilor alcaline fără calcar.

Institutul de Cercetare Agricolă din Sudul Ungariei, Seghed, REPUBLICA POPULARĂ MAGHARĂ.

56—Congresul solului—c. 3115

Rezultatele numeroaselor teste de subsolare efectuate pe grupul de *subsoluri mai bune, fără calcar, aproape neutre,* pe o perioadă de patru ani (1955-1959), utilizând subsolatorul german cu o singură brazdă „Cu *4”* și plugurile lor de subsolare, au arătat că afânarea straturilor mai profunde ale solurilor alcaline a avut, în general, un efect pozitiv asupra rezultatelor randamentului. Efectul de creștere a randamentului al subsolării a fluctuat între 0 și 28%, în funcție de varianta de subsol, plantele testate, condițiile meteorologice și anul subsolării (I. Prettcnhoffer și Gratz, 1961). Atât proprietățile chimice, cât și cele fizice ale acestui grup de subsoluri nu sunt atât de nefavorabile, astfel încât efectul subsolării asupra randamentelor culturilor nu este la fel de pronunțat și, în anumite cazuri, poate chiar să lipsească.

În *grupa de soluri scitice, fără calcar, ușor alcaline* , date fiind proprietățile chimice și fizice extrem de nefavorabile ale subsolului (conținut ridicat de sare, adesea chiar și de sodă , orizont B foarte compact), era de așteptat un efect mult mai mare din partea afânării subsolului, atât prin îmbunătățirea bilanțului hidric, cât și prin levigarea sărurilor și promovarea pătrunderii rădăcinilor. În această grupă de soluri scitice, nu se poate obține un randament semnificativ în anii secetoși, nici măcar după ameliorarea prealabilă a solului.

Îmbunătățirea condițiilor subsolului s-a dovedit a fi o problemă cheie în aceste soluri alcaline.

Experimentele au început în 1957 pe soluri siccative, ușor alcaline, fără calcar, cu compoziție variabilă a subsolului, de-a lungul râului Tisa, folosind echipamente de afânare, în mare parte pe parcele de dimensiuni medii și, într-o măsură mai mică, pe parcele mici (I. Prettenhoffer, 1960, 1963). Conform clasificării genetice, aceste soluri sunt soluri de solonet de luncă care conțin sulfați sau sulfați-carbonat sau variantele lor crustoase sau medii, în care procesul de deșertificare a început deja. Suprafața lor este de obicei deja solodizată (Szabolcs și Jasso, 1959). Am efectuat 11 experimente de afânare a subsolului, majoritatea fiind realizate cu subsolatoare germane cu o singură lamă, cu o distanță între lame de 60-70 cm și la adâncimi de 30, 40 și 50 cm, sau doar aproximativ 50 cm. În două dintre aceste încercări, afânarea a fost efectuată pe parcele mici, folosind aratul manual. De regulă, am procedat în așa fel încât, conform grupei de sol alcalin, ameliorarea (var-gips) s-a efectuat uniform după afânarea inițială. Fără ameliorarea solului, vegetația este aproape imposibil de întreținut pe aceste soluri sicce excepțional de sărace, ceea ce complică evaluarea. Afânarea subsolului înainte de ameliorarea solului este cea mai potrivită metodă. Dacă afânarea are loc după ameliorarea solului, coeziunea puternică și uscăciunea extremă a subsolului pot duce la formarea unor soluri puternic saline și sărate.

Bulgării de subsol care conțin acestea sunt aduși la suprafață, ceea ce afectează structura solului vegetal îmbunătățit .

Sinteza randamentelor recoltelor determinate într-un total de 42 din cele 11 teste pe teren arată că eficacitatea afânării subsolului, în funcție de diferitele culturi din rotație, a fost în medie de 19,8% pentru afânarea mecanică a parcelelor de dimensiuni medii, predominant până la o adâncime de 50 cm, la 1-4 ani după intervenție (Tabelul 1). În testele pe model de parcele mici, unde afânarea a fost optimă, afânarea subsolului a fost semnificativ mai eficientă, și anume 50% (I. Prettenhoffer, 1963). În ceea ce privește eficacitatea afânării subsolului la diferite adâncimi în testele pe parcele de dimensiuni medii , succesul mediu pe parcursul celor patru ani a fost de 6,8% pentru afânarea la 30 cm, 15,9% pentru 40 cm și 27,8% pentru 50 cm, adică o creștere progresivă odată cu creșterea adâncimii. În testele pe parcele mici, eficacitatea a crescut treptat de la 21,1 la 76,8% la adâncimi de afânare de 30-60 cm. În ultimii patru ani, afânarea subsolului s-a dovedit a fi sustenabilă în aceste variante de sol alcalin.

Studiile efectuate pe soluri silice îmbunătățite și neameliorate au arătat că efectul de creștere a randamentului al subsolării este aproximativ același pe parcursul mai multor ani și, în medie, pe numeroase studii. Pentru parcelele de dimensiuni medii, valorile au fost de 29,1% și 25,2%, iar pentru parcelele mici, de 26,7% și, respectiv, 26,2%. În unele studii, în anii cu condiții meteorologice favorabile pe solurile silice îmbunătățite , nu s-a observat niciun alt efect de creștere a randamentului al subsolării, în afară de efectul evident al ameliorării solului . În același timp, însă, pe solurile silice neameliorate, în special pe variantele cele mai sărace, efectul subsolării a fost absent din cauza lipsei unei populații de plante satisfăcătoare. Cu toate acestea, deoarece subsolarea este singura metodă posibilă de arare profundă pentru aceste soluri alcaline, acest lucru susține justificarea subsolării chiar și în cazul solurilor silice neameliorate. Efectul subsolării asupra randamentului speciilor individuale de plante este similar cu cel observat în experimentele pe soluri deschise, aproape neutre (I. Prettenhoffer, 1960). Acesta este cel mai mic la cereale (20,9%), mai mare la plantele furajere (25,5%) și cel mai mare la culturile de rădăcinoase (44,0%).

Rezultatele experimentale discutate arată că în această variantă nefavorabilă de soluri alcaline fără calcar, afânarea subsolului are un efect semnificativ mai mare și mai durabil decât în solurile aproape neutre. Astfel, afânarea subsolului, care poate fi considerată o măsură complementară ameliorării sodice a solului în acesta din urmă, poate fi considerată o metodă aproape echivalentă cu ameliorarea solului și aplicabilă în paralel în solurile siccative slab alcaline.

Pentru a determina modificările care au loc într-o mare parte a profilelor de sol ale parcelelor noastre de testare, am stabilit puncte fixe pentru măsurătorile de testare, pentru a

B Teste pe parcele mici

Anul efectului afânării subsolului	Adâncimea afânării subsolului în cm				Valori medii ale afânării - subsolului de la 30—60 cm
	30	40	50	60	
efect pe tot parcursul anului, sfeclă de zahăr	60,5	115,5	168,0	241,0	146.2
Efectul pe 2 ani, grâu de iarnă	16.0	23,7	36,0	18.2	23.4
>>	42,0	60,5	87,5	104.0	73,5
Efect de 3 ani, trifoi dulce	0	3.0	3.0	38,5	11.1
sfeclă de zahăr	14,5	44,5	58,0	• 59,5	44,0
Efect de 4 ani , trifoi dulce	0	11,5	11,5	0	5.7
Valori medii ale efectelor pe 1-4 ani	22.1	43.1	60,6	76,8	50,6

Numerele din paranteze indică numărul de experimente efectuate.

Tabelle 1

WWW <«, i. .«-MH— Tieft. du.d.g.rah.Un ».ft«—l-l-.— '• >”>»»

***A Bei* Versuchen mit mittelgrossen rarxeucn**

Jahr der Wirkung der U n tcrgrundlockcru ng	Pflügen ohne Steuerplatte 30 cm	Tiefe der Untergrundlockerung, in cm			Mittelwerte der Untcr-grundlocke-rungen von 30—50 ern
		30	40	50	
1-jährige Wirkung	0(1) (1)	0(1) (1)	24,0 (3)	31,9 (13)	18,6
2-jährige Wirkung	0 (1)	10,5 (2)	10,0 (8)	24,5 (28)	15,0
3-jährigc Wirkung	0 (1)	10,0 (1)	30,0 (2)	23,6 (15)	21,2
4-jährige Wirkung	—	—	14,0 (1)	35,0 (9)	24,5
Mittelwerte der 1—4 .jährigen Wirkungen	0	6,8	19,5	28,7	19,8
5-jährige Wirkung	—	—	—	9,0	9,0

Probele au fost prelevate la începutul studiului și 2-4 ani mai târziu, iar conținutul lor de sare a fost analizat (I. Prettenhoffer, 1963). S-a constatat că în acele variante de soluri sizice necalcare, slab alcaline, unde subsolul este puternic sărat (neutru sărat) - așa cum am constatat și în studii anterioare

Investigațiile au arătat că în câmpurile supuse cultivării , levigarea continuă a sării poate fi observată chiar și prin cultivarea sistematică . De exemplu, în Experimentul nr. 14 de la Kelemenzug, fără afânarea subsolului, s-a înregistrat levigare a sării până la 40 cm în adâncime, dar după afânarea subsolului, s-a înregistrat până la 60 cm (Fig. 1). Cu ameliorarea simultană, s-au obținut rezultate aproape similare. Pe lângă levigarea excesului de sare rezultată din schimbul de cationi, îmbunătățirea solului a cauzat o levigare a sării mult mai mare decât în câmpurile îmbunătățite, afânate cu subsol. În acele soluri silicioase, ușor alcaline, fără calcar, unde subsolul adiacent este sodic și, de asemenea, oarecum neutru salin, până în prezent nu s-a înregistrat nicio eliminare semnificativă de sare. Mai degrabă, doar surplusul de sare care a apărut după îmbunătățirea solului a fost redus la nivelul inițial după 3-5 ani.

Studiile efectuate au arătat astfel că afânarea subsolului a dus la schimbări radicale și benefice în profilurile solurilor alcaline, cu saline ridicate, fără calcar. Modificările chimice cauzate de levigarea sării în profil joacă un rol cheie în creșterea semnificativă și susținută a randamentului rezultată din afânarea subsolului. În experimentele model, levigarea semnificativă observată în comparație cu afânarea mecanică indică faptul că afânarea subsolului trebuie să vizeze o afânare cât mai completă posibil.

Chiar și observațiile experimentelor de afânare a subsolului din primul an au arătat că afânarea solului cu un corp de plug nu era economică, iar performanța sa de afânare era nesatisfăcătoare și necesita îmbunătățiri. Prin urmare, am recomandat construirea unor mașini de afânat concepute pentru soluri în pantă atât de dificil de prelucrat, cu lame suspendate care puteau fi reglate atât în distanță, cât și în adâncime. Specialiștii de la companiile de îmbunătățire a solului au proiectat și finalizat acest dispozitiv într-o formă care putea fi montată pe un tractor Sz. 100. În lucrările anterioare de afânare a subsolului - de obicei pe soluri alcaline - s-a dovedit a fi un succes cu trei lame, afânând la o adâncime de 40-50 cm. Pe baza observațiilor noastre experimentale anterioare, nu este necesară o afânare și mai profundă. Comparativ cu afânarea cu pluguri cu o singură brazdă, lucrul cu plugul cu trei brazde nu este întrerupt, ci continuă continuu, atingând un randament de aproximativ 1 oră/1,5 oră. Costul afânării pentru companie este, de asemenea, de aproximativ 300 Ft/h. Având în vedere afânarea continuă și tot mai intensivă și modificările chimice și fizice favorabile rezultate, se poate aștepta o creștere mai mare a randamentului de la aceste subsolatoare.

A

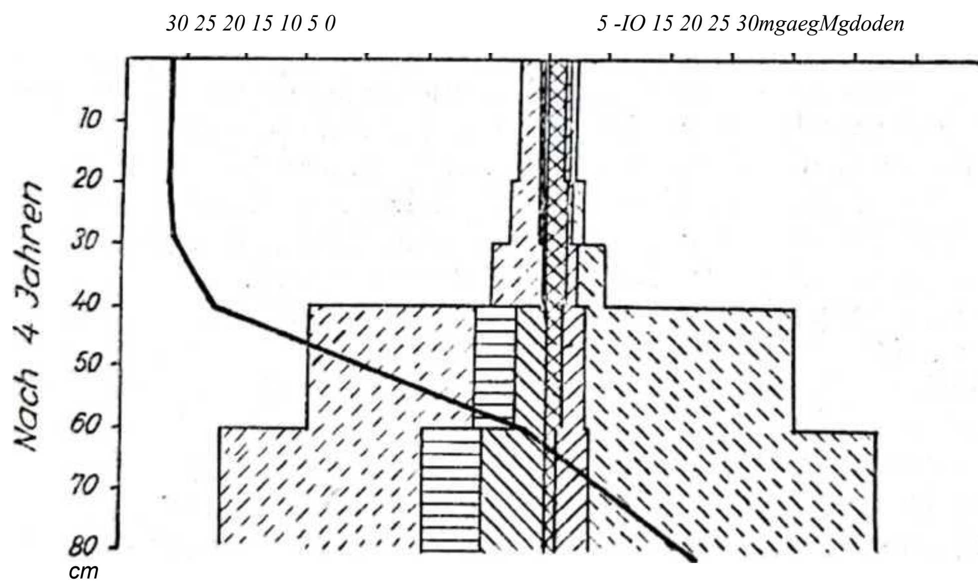
500 ¿1000 1500 2000 Trockensubslanrrg/lOOg Boden.

30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 mg aoqJlOOgBoden

Vor der Einstellung

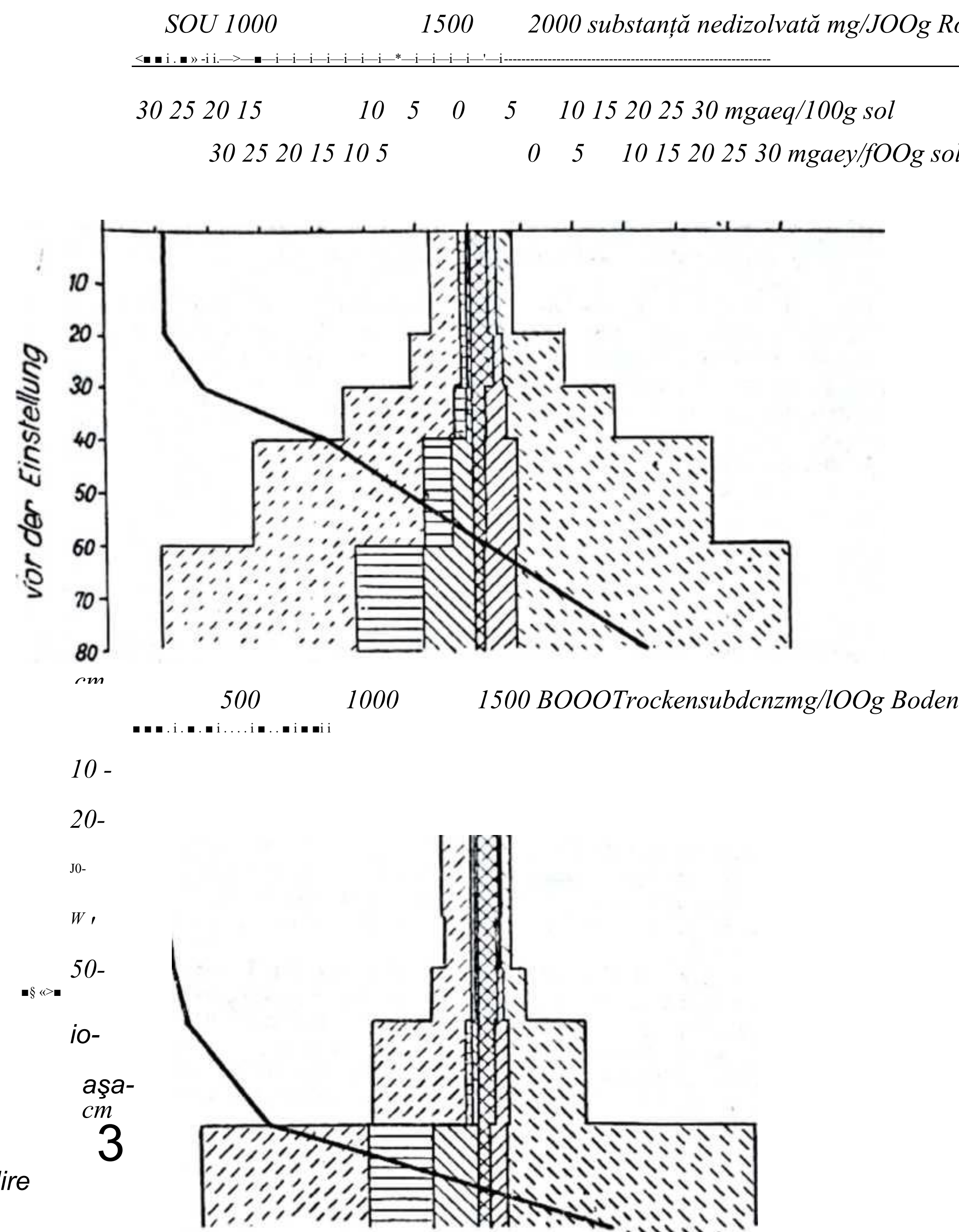
10 20 30 40 50 60 70 80 cm

500 1000 1500 2000 Irvdtensubdonzmg/IOOg Boden



ES CaZt [EEj Mg* V HCO ;

Fig. 1. Valorile extracției de apă a profilelor parcelelor arate la diferite adâncimi , utilizând Kelemenzug (Testul nr. 14). Soluri soloneț ușor alcaline, fără carbonați , subsol neutru salin: J — arat de fund (20 cm) fără îmbunătățiri;



sterline sau 3 lire *sterline* / ~ ------------ *aj*

Fig. 1.
B — Afânarea subsolului (50 cm) fără îmbunătățiri. Imaginile superioare înainte de ajustare, imaginile inferioare după 4 ani; *a* — Substanță uscată în mg/100 g sol.

LITERATURĂ

PREITENHOFFER, E., 1955, *Metode și rezultate ale ameliorării solurilor alcaline fără calcar,* Congresul de Pedologie al Academiei Maghiare de Științe, Budapesta.

PRETTENHOFFER, I., 1955, *Mésztelen szikesek megjavitùsi mödjai és ercdményei,* MTA. Agricultură. Oszt., Közl 11, 325—344.

19 5ß *j e progresul în profunzime al îmbunătățirii profilelor solurilor alcaline decalcificate.* Al 6-lea Congres Internațional de Științe Solare, Paris.

„ *rezultatele anterioare ale testelor de afânare a solului în terenuri fără calcar” Szik- (Alkali)-Böden (1955—1958),* rapoarte de conferință nr. 28, German Acad. d. Landw. la Berlin. . ...

I963 (j *Rezultatele experimentelor de sublimare efectuate pe saline Hszdntuli până în prezent (1957-61). II. Saline calcaroase slab alcaline și III. Efectul sublimării asupra pentru formarea solurilor saline calcaroase,* Agrochemistry and Soil Science, 12, 63—98.

PRETTENHOFFER, I., GRATZ, D., 19G1.J *Rezultatele experimentelor de subsol pe soluri saline Hszdntul până în prezent (1955—1959). I. soluri saline neutre fără calcar,* Agrochemistry and Soil Science, 10, 23—40.

SZABLOCS, I., JASSÔ, F., 1959, *Clasificarea solurilor stâncoase maghiare,* Agrochimie și Știința Pedologiei, 8, 281.

REZUMAT

Îmbunătățirea solurilor de tip szik fără carbonați (soluri de pajiște-slonetz care capătă caracteristici de stepă și conțin sulfați sau sulfat-carbonat) prin var și suprapunerea cu subsol calcaros se desfășoară la scară largă în Ungaria. O serie de teste pe termen lung de afânare a subsolului au fost efectuate, pe parcursul a patru ani, pe parcele de dimensiuni medii și mici (experimente model). Pe parcelele de dimensiuni medii, afânarea subsolului a fost efectuată mecanic, folosind mașina germană Cu4, în timp ce parcelele mici au fost afânate manual. Adâncimea de afânare a subsolului a fost de 30, 40 și în mare parte 50 cm, respectiv 60 cm pe parcelele mici. Pe parcursul a unu până la patru ani, creșterea medie a randamentului pentru cele 42 de culturi măsurate în cele 11 teste a fost de 19,8% pe parcelele de dimensiuni medii și de 50,6% pe parcelele mici; efectul afânării subsolului a fost permanent.

Cele mai bune rezultate s-au obținut la culturile de rădăcinoase (44,3%), urmate de culturile furajere (25,5%) și cereale (20,9%).

Numeroase analize ale circulației sării în profilele parcelelor testate au arătat că în variantele cu subsol puternic salin (neutru), levigarea sării are loc din cauza afânării subsolului, ceea ce este semnificativ nu doar în experimentele model, ci și pe parcelele prelucrate cu mașini.

La sfatul autorului, a fost construit un subsolator cu lame multiple, conceput să reziste rezistenței ridicate a solurilor alcaline și a cărui utilizare se așteaptă să ducă la o creștere mai mare a randamentului.

REZUMAT

Ameliorarea solurilor alcaline necarbonatice („szik”) (solonetz de luncă sulfatic și sulfato-carbonatic pe cale de treptat) prin aplicarea de var și acoperirea cu subsol calcaros se practică la scară largă în Ungaria.

O serie de experimente continue de subsolare au fost efectuate timp de 4 ani pe parcele de dimensiuni medii, precum și pe parcele mici (experimente model). Pe parcelele de dimensiuni medii, subsolarea a fost mecanizată, utilizându-se cultivatorul german cu o singură lamă marca Cu 4; pe parcelele mici s-a realizat manual. Adâncimea subsolarii a fost de 76 cm, majoritatea de 50 cm, iar pe parcelele mici de 60 cm. Creșterea randamentului datorită subsolarii, obținută în 11 experimente în medie cu 42 de ponderări în decurs de 1 până la 4 ani, a fost de 19,8% în experiment.

mcnts pe parcele de dimensiuni medii «și 50,6% în experimentele model pe parcele mici. În anii experimentelor noastre, efectul subsolării s-a dovedit a fi de durată.

Cele mai bune rezultate obținute au fost cele la culturile rădăcinoase (44,3%), apoi au fost plantele furajere (20,5%), iar pe ultimele locuri s-au clasat cerealele (20,9%).

Numeroase analize privind circulația sărurilor în profilele parcelelor experimentale au arătat că pe variantele de sol cu subsol puternic salin (neutru), levigarea sărurilor datorită subsolării a fost apreciabilă nu numai în experimentele model, ci și în parcelele de dimensiuni medii subsolate mecanic.

La sugestia autorului, a fost construit un cultivator de subsol (subsolator) cu mai multe piese de lucru (lame) capabil să facă față rezistenței dure a solurilor alcaline, astfel încât utilizarea sa să permită o creștere mai mare a randamentelor.

RELUA

Îmbunătățirea solurilor necalcaroase „szik" (soluri de pajiște sulfatate și sulfato-carbonatate în curs de transformare în sol de stepă) prin var și acoperire cu subsol calcaros se practică la scară largă în Ungaria. Experimentele au fost efectuate timp de 4 ani pe parcele de dimensiuni medii cu un excavator cu cuțit (marca Cu 4 de fabricație germană) și pe parcele model cu arat manual. Adâncimea de afânare a fost de 30, 40 și mai ales 50 cm, pe parcelele model de 60 cm. Efectul subsolării după 1-4 ani de îmbunătățire a fost în medie de 19,8%, luând în considerare randamentele pe parcele de dimensiuni medii în 11 experimente din 42 de cazuri. În parcelele model efectul a fost mai mare, cu 50,6%. Pe parcursul a 4 ani de experimente de subsolare pe tipuri de soluri alcaline, efectul a fost permanent. Dintre diferitele culturi, culturile pe rânduri au cel mai mare randament (44%), urmate de culturile furajere (25,5%) și în final grâul (20,9%).

Analizele dinamicii sării în profilele de testare arată că, sub acțiunea nu numai a subsolării manuale, ci și a celei mecanice, levigarea sării este considerabilă . Conform propunerii autorului, construcția excavatoarelor cu cuțite multiple pentru soluri alcaline a fost îmbunătățită și se pot aștepta randamente crescute.

VI. 26

METODE DE AMELIORATIE SOLONETZ ÎN DIFERITE ZONE ALE URSS

v KP PAR, AM MOZHEIKO, AV NOVIKOVA, CN S AMBUR, IN ANTIPOV-KARATAEV, VN TSHIKVISHVILI, AI OBORIN, ND GRADOBOEV, BS GUTINA, NK BALIABO, AI CHITCHAN[XL]

Solonetzurile reprezintă peste 100.000.000 ha din vastele stepe sovietice. În funcție de natura salinității, solonetzurile se împart în două categorii:

1) solonețe cu sulfat de sodiu (alcalin) de tip pajiște și stepă de pajiște din zona cernoziomului;

2) solonetele clorură-sulfat și sulfat-clorură (neutre) din zona solurilor de castan.

1) *Solonețele de sulfat de sodiu* se găsesc în principal în stepele forestiere din Siberia de Vest, Ucraina, regiunile cernoziomului central, precum și în regiunile inter și submontane cu ape subterane în creștere, de exemplu în Valea râului Chu din Kârgâzstan, în câmpia joasă a râului Araka din Armenia etc.

Suprafața totală cu solonețe de sulfat de sodiu și soluri solonețice din URSS cuprinde aproximativ 9.000.000 ha.

Solonețele de sulfat de sodiu de tipuri de luncă, de stepă de luncă și de diferite subtipuri se găsesc în afara URSS, și anume în Ungaria (printre cernoziomurile de luncă și de stepă de luncă, între Dunăre și Tissa și în regiunea Trans-Tissa), în România, Iugoslavia, Cehoslovacia, Bulgaria, Egipt (Valea Nilului), Ghana, China de Nord și de Vest, India și Pakistan, Iran și în Statele Unite de Vest (California, Arizona, New Mexico, Oregon, Colorado etc.).

Analiza teoretică profundă a genezei și recuperării solonețelor, înaintată de Gedroits (1912—1928), a fost fundamentală pentru recuperarea lor la scară largă.

Aproape simultan cu Gedroits, teoria schimbului de sodiu a genezei solonetzului a fost expusă de cercetători eminenți precum Zigmond (1916), Hissink (1922) și Kelley (1924—1951).

Întrucât solonețele cu sulfat de sodiu se găsesc printre cernoziomurile de pajiște și de stepă de pajiște, adică în zonele cultivate cel mai intens, solonețele din această zonă au atras cei mai mulți experți în sol și ameliorarea terenurilor, atât din țară, cât și din străinătate.

XLMinisterul Agriculturii al URSS, Institutul Ucrainean de Știința Solului, Institutul Solului Dokutcbaev, Moscova, URSS

Solonețele din zona cernoziomului depind pentru recuperarea lor, în primul rând, de metode chimice.

Aplicarea gipsului pulverulent este cea mai avansată și practică dintre metodele chimice. Cantitățile de gips pentru aplicare sunt determinate în fiecare caz particular de echivalentul de sodiu schimbabil în orizonturile de soloneț A și B ale solului îmbunătățit minus 5 mc (10%) de sodiu schimbabil, față de capacitatea totală de schimb de baze. În URSS, îmbunătățirea solului pe scară largă se desfășoară de 30 până la 35 de ani. În Ucraina s-a efectuat un studiu extins asupra solonețurilor din zona cernoziomului, în vederea îmbunătățirii prin aplicarea de gips. Conform testelor pe teren efectuate în Ucraina și în Transurali, aplicarea de gips pe solonețurile de pajiște are ca rezultat arderea constantă a culturilor .

Aplicarea gipsului este mult mai eficientă prin adăugarea simultană de gunoi de grajd și îngrășăminte minerale. Astfel, în testele lui Mozheyko, randamentul culturilor de cereale a crescut de trei ori pe solonețele crustale, de 1,6 ori pe solonețele adânci și de aproape 1,5 ori pe cernoziomurile solonețice, randamentul mediu pe 17 ani fiind de 20 până la 20,9 cwt pe hectar.

Astfel de recolte bune pe solonetzurile îmbunătățite din sodă-solanțak au fost obținute datorită regimului salin radical modificat și a proprietăților fizico-chimice ale solonetzelor. Aplicarea gipsului reduce brusc alcalinitatea solonetzelor și cantitatea de sodiu solubil în apă și schimbător, ceea ce, la rândul său, duce la o îmbunătățire considerabilă a proprietăților fizice de umiditate ale acestor soluri.

Solonețele de sodă sunt mult îmbunătățite prin semănatul culturilor recuperatoare, cum ar fi trifoiul dulce, în stepele forestiere din Ucraina (Sambur), Trans-Ural (Oborin) și Siberia de Vest (ND Gradoboev și colab.).

Pe solonețele cu sulfat de sodiu din Ucraina (Sambur), Transural (Oborin) etc., după aplicarea de gips, culturi precum sfecla de zahăr și porumbul s-au dovedit deosebit de eficiente.

Aplicarea solonețelor în gips dă roade în scurt timp. Pe lângă gips, argilele îmbogățite cu gips se găsesc pe scară largă în Uniunea Sovietică, conținând 5-6 până la 60-90% gips, de exemplu în zăcăminte din regiunea Rostov , Azerbaidjan și Georgia.

Dacă au un conținut suficient de ridicat de gips, aceste argile sunt bune recuperatoare pentru solonetz -urile. Astfel, aplicarea argilo-gipsului pe solonetz-urile din regiunea Rostov a dus la o creștere de 15-21% a culturilor de grâu și la o creștere semnificativă a culturilor de bumbac în Transcaucazia etc.

În URSS se desfășoară în prezent cercetări intensive, atât în laborator, cât și in situ, vizând utilizarea deșeurilor industriale în general și a deșeurilor din producția chimică în special în scopuri de recuperare.

Producția de vase , cum ar fi clorura de calciu, sunt cele mai valoroase deșeuri chimice.

Anumite aplicații ale deșeurilor chimice sunt luate în considerare mai jos.

. [a]) ^ [ie] dezvoltarea experimentală a soloneturilor cu clorură de calciu (Antipov-Karataev și Pak pe Munții Ergeni și pe câmpia caspică

VI. 26 și Mozheyko în

Ucraina) arată că $CaCl_2$ este un regenerator extrem de eficient . În același timp, utilizarea sa a fost limitată la un sol suficient de umed în care produșii reacției sale cu solul au fost complet levigați.

b) Vitriolul de fier este un deșeu din prepararea pigmentului de lac, care conține până la 53% sulfat de fier.

Oborin (Trans-Urals) a arătat că aplicarea sulfatului de fier a îmbunătățit semnificativ proprietățile fizico-umiditate, a scăzut alcalinitatea soloneturilor și, prin urmare, a crescut recolta de grâu. Aplicarea a 6 tone de sulfat de fier (deșeu chimic) pe hectar pe soloneturi cu coloană medie a dus la o producție de grâu dublă față de controlul de 7,7 cwt pe hectar.

c) Subprodusele industriale utilizate pentru recuperarea solonețului includ gips-fosfor, care conține până la 70-75% gips și 2-3 % P_2O_5 .

d) Acidul sulfuric respins în producția de cauciuc poate fi aplicat pentru creșterea culturilor de bumbac și pentru plantarea de solonetzuri în livezi și podgorii, conform datelor colectate privind solonetzurile cu sulfat de sodiu - solonchak-uri de lângă Muntele Ararat (Armenia). Aplicarea acidului sulfuric 80?o într-o cantitate de 30 de tone pe hectar de solonetz dă o creștere a randamentelor, care se amortizează în doi ani.

Efectul de recuperare al acidului sulfuric crește atunci când acesta este aplicat selectiv în straturi și în combinație cu aratura profundă a solului.

e) Aplicarea deșeurilor din producția de zahăr amestecate cu cărbune oxidat (bogat în acizi humici) este foarte bună, crescând în același timp randamentele la sfeclă de zahăr și tomate, conform unei serii de teste efectuate pe seroziomuri solonetoase cu sulfat de sodiu din Valea râului Chu (Kirghizia).

Pe lângă aplicarea substanțelor chimice, se obțin rezultate bune prin „transportul în sol”, adică prin acoperirea petelor de soloneț din stratul de humus cu cernoziom de pe parcelele adiacente folosind buldozere și scrape. Transportul experimental în sol al solonețurilor de cernoziom din Treapta Kamennaya (Regiunea Voroneț), efectuat de Antipov-Karataev și colab., s-a dovedit a fi cel mai eficient în creșterea randamentelor culturilor.

În timpul îmbunătățirii pajiștilor și pășunilor de pe solonețe și soluri saline, s-au obținut rezultate bune prin arare recuperativă, cum ar fi dălțuirea în combinație cu semănatul plantelor rezistente la solonețe și sare.

În Siberia de Vest, planta recuperatoare de solonetz a fost trifoiul dulce, care a promovat randamente bogate de fân încă din primii ani de dezvoltare. Randamentele ierburilor naturale pentru fân nu depășesc în mod normal 3-5 duble cwt pe hectar. În același timp, pe acele solonetz-solonchak-uri care sunt îmbunătățite prin arare corespunzătoare și semănare de trifoi dulce, este posibilă creșterea randamentelor acestor ierburi de 4-5 ori (Gradoboev și colab.).

Solonețele vest-siberiene au fost semănate cu trifoi dulce. Drept urmare, randamentele fânului său au ajuns uneori la 50-60 de hectare duble. Pe lângă trifoi dulce, s-au obținut randamente mari la solonețele de pajiște vest-siberiene și solonchacuri din următoarele culturi: bromus fără crengi, lucernă hj'brid și anumite specii locale. Trifoiul dulce crește bine și pe solonețele ameliorate din Ucraina.

Prin urmare, trifoiul alb și galben ar trebui să fie o cultură de recuperare indispensabilă pentru solonețele cu sulfat de sodiu de tip pajiște și stepă de pajiște.

2. *Solonetzurile cloruro-sulfatice și sulfat-clorură, precum și solurile solonetz* ocupă 90.000.000 ha din suprafața totală sovietică cultivată cu solonetzuri. Acestea se găsesc în principal în stepele și stepele aride din Kazahstan, regiunea Volga și sudul Ucrainei, inclusiv Crimeea. Acum, că creșterea animalelor a devenit o preocupare primordială pe terenurile virgine și neamenajate recent dezvoltate, îmbunătățirea pe scară largă a solurilor solonetz și solonetz din stepa aridă și semideșertică trebuie, de asemenea, să fie pusă în prim-plan.

Soloneturile de stepă, de pajiște-stepă, clorură-sulfat și sulfat-clorură din zonele de sol brun și de castaniu au o reacție neutră sau ușor alcalină, conținând adesea de la o adâncime de 30-40 cm în jos multe săruri de calciu, de exemplu carbonați de var sau gips. Astfel, soloneturile din zonele de sol brun și de castaniu, care sunt destul de vaste, sunt recuperate prin utilizarea resurselor de calciu ale solurilor în sine (fie gipsul solului împreună cu carbonatul de calciu, fie carbonații solului singuri).

Prin urmare, practicile agrotehnice sunt cele mai importante în aceste zone, inclusiv aratul solului și semănatul culturilor recuperatoare, care îmbunătățește stocarea umidității și activează procesele biologice.

Experții sovietici în sol și recuperare au realizat multe în ultimii 30 de ani în domeniul agrobiologiei recuperării solurilor, care include o serie întreagă de măsuri menite să crească fertilitatea solonetzurilor din zona castanelor și, astfel, să asigure recolte abundente.

Printre altele, metoda agrobiologică implică un sistem de arare profundă care produce schimbări radicale în proprietățile fizico-hidrice, fizico-chimice și biologice ale solurilor, și anume, se creează un strat arabil gros ca urmare a destrămării orizontului columnar compactat; proprietățile fizico-umiditate ale solului sunt îmbunătățite și, prin urmare, conținutul de umiditate este crescut; stratul arabil gros nou format absoarbe săruri generate de sol, cum ar fi carbonatul de var și gipsul, ceea ce nu numai că îmbunătățește regimul de umiditate al soloneturilor cioplite, dar accelerează și dezcalinizarea fizico-chimică a profilului; dezvoltarea intensivă rezultată a plantelor și a rădăcinilor acestora într-un volum relativ mai mare de sol, la rândul său, promovează acțiunea culturilor recuperatoare.

Proprietățile fizico-chimice îmbunătățite, regimurile de umiditate-aer și nutriție ale solurilor solonetz, rezultate în urma aratului profund prin recuperare, conduc la randamente mai mari ale culturilor.

Selecția culturilor recuperatoare pentru solonețe este esențială pentru recuperarea lor în ansamblu.

Pe terenurile irigate, se recomandă următoarele culturi de recuperare : lucernă (sinehibridă), care este foarte rezistentă la salinizare și alcalinizare și produce până la 200 cwt de fân pe hectar.

Pe solonetzurile columnare de stepă neirigate, Agropyron sp. sunt foarte - rezistente la secetă, salinizare și alcalinizare, rezistență valabilă și pentru trifoiul dulce, iarba de Sudan, sorg, Susan cu ochi negri etc. Întregul ciclu de recuperare a solonetzurilor, care include dăltuirea și semănarea culturilor recuperatoare

durează 3—4 ani pe terenurile irigate și 5—7 ani pe terenurile neirigate.

După cultivarea lucernei și dăltuirea acesteia timp de 3-4 ani în condiții de irigații, solul este suficient de bun pentru a fi folosit pentru orice cultură și pentru a produce randamente mari.

Toate cheltuielile pentru recuperare sunt amortizate în 1—2 ani datorită creșterii randamentului.

Așa cum s-a arătat anterior în lucrare, solonețele din URSS sunt recuperate prin metode diferite de la o zonă la alta.

Pentru soloneturile de sodă din zonele de pajiște-stepă se preferă metodele chimice (aplicarea gipsului și tratarea cu deșeuri industriale), în timp ce pentru soloneturile cloruro-sulfat (neutru) din zonele de stepă se utilizează complexul agrobiologic regenerativ.

Datele colectate de experții sovietici în cercetările pedologice și în ameliorarea terenurilor ar trebui să fie de mare ajutor în amenajarea unor terenuri vaste sub solonețe, atât pentru culturi agricole, cât și pentru pășuni.

REFERINȚE

ANTIPOV-KARATAEV, IN, PAK, KP, SAMBUR, GN, FILIPOVA, VN, 1953. *Recuperarea Solonețelor în* Academia de Științe a URSS, Moscova.

GEDROITS, KK, 1926, Trad. SÛÎOMÎ/î« *, Stațiunea Experimentală Agricolă Nosov.*

KOVDA, VA, BOLSHAKOV, AF, 1938, *Despre ameliorarea solonelzelor prin plantare cu metamfetamină în câmpia caspică,* Probleme ale științei pedologice sovietice, 6.

MOSHEYKO, AM, 1936, *Solurile solonetzice de castane și ameliorarea lor chimică,* Lucrările Comisiei pentru irigații, 6.

NOVIKOVA, A. M„ 1953, *Ameliorarea solonețului din Crimeea.* Editura Crimeea.

PAK, KP, 1957, *Creșterea fertilității solonețurilor,* Izvestia Academiei Agricole a URSS, 5.

— 1958, *Ameliorarea solonețurilor irigate în câmpia caspică,* în *Probleme de ameliorare a lui Solonetz,* Academia de Științe a URSS

SAMBUR, GN, 1953, *Solonețurile RSS Ucrainene și îmbunătățirea lor,* în *Meliorarea Soloneților în URSS*

REZUMAT

Sunt discutate diverse metode de ameliorare a solonețului în diferite zone ale acestei țări. Solurile de tip soloneț din URSS acoperă aproximativ 100 de milioane de hectare, dintre care aproximativ 10% din zona cher nozem cu salinizare sodică. Aproximativ 90% din solurile de soloneț și soloneț cu salinizare de tip Cl-SO3 și SO3 * C1 sunt situate în zonele castaniu și brun. Solonețurile de sodă (linia alcalină) sunt ameliorate în principal de substanțe chimice - gips, CaCl2 și diferite produse secundare ale industriei chimice (Fe2 (SO4) 3 ; H2SO4 etc.). Experimente pe teren pe termen lung în Ucraina și Transurale , cu aplicarea de gips pe solonețurile de pajiște, au arătat o creștere de 1,5-2,0 ori a randamentelor culturilor față de martorul. Salinizarea solonețelor Cl-SO4 și SO4 - C1 este ameliorată printr-un complex de măsuri agricole (metoda agrobiologică) care includ aratul ameliorat, conservarea apei, activarea proceselor biologice, culturile ameliorate. Ca culturi ameliorate pe solonețele de stepă irigate, se recomandă lucerna, iar fără irigații - Melilotus - Rudbeckia horta, Sorghum etc. În condiții de irigare, ameliorarea solonețelor durează 3-1 ani, iar în condiții de uscat 5-7 ani. Se confirmă posibilitatea obținerii unor randamente ridicate la multe culturi agricole (grâu, porumb, sfeclă de zahăr, năut, orez, susan, clopoțelul chinezesc etc.) pe solonețele ameliorate sub irigație. Cheltuielile se amortizează în 1-2 ani.

RELUA

Sunt discutate diverse metode de ameliorare a solului aplicate în diverse părți ale țării. În URSS, solurile bogate în sol acoperă aproximativ 100 de milioane de hectare, dintre care aproximativ 10% se află în zona cernoziomului cu salinizare de tip sodă calcinată. Aproximativ 90% din solurile bogate în sol și bogate în sol cu salinizare de tip C1-SO4 și SO4 - Cl sunt situate în zonele de soluri castaniu și brun. Solurile sodate (alcaline) sunt îmbunătățite în principal cu substanțe chimice - gips, CaCl2 și diverse subproduse ale industriei chimice: Fe2(SO4)3; H2SO4 etc. Experimentele pe teren pe termen lung efectuate în Ucraina și Transurale cu aplicarea gipsului pe solurile parietale aluviale au arătat o creștere de 1,5-2,0 ori față de control.

Solonele salinizate de tip C1-SO4 și SO4 - Cl sunt îmbunătățite printr-un complex de măsuri agrotehnice (metoda agrobiologică), inclusiv îmbunătățirea solului, conservarea apei, activarea proceselor biologice și culturi ameliorative. Lucerna este recomandată ca cultură ameliorativă pe solonele de stepă irigate și fără irigare, loquat dulce, Rudbeckia hirta, sorg etc. În condiții de irigare, ameliorarea solonelor necesită 3-4 ani, iar în condiții de cultivare uscată 5-7 ani. Posibilitatea obținerii de randamente ridicate pentru multe culturi agricole (grâu, porumb, sfeclă de zahăr, năut, orez, susan, clopoțel chinezesc etc.) este asigurată pe solonele îmbunătățite și în condiții de irigare. Costurile se recuperează în 1-2 ani.

FINANȚARE

Sunt discutate diverse metode de ameliorare a solonetzului utilizate în unele zone ale țării. În URSS, solurile de tip solonetz ocupă aproximativ 100 de milioane de hectare, dintre care aproximativ 10% se află în zona cernoziomului cu salinizare sodică. Aproximativ 90% din solurile de tip solonetz și solonetz cu tipuri de salinizare C1-SO4 și SO4 - Cl sunt situate în zonele de pământ castaniu și brun. Solonetzurile sodice (alcaline) sunt îmbunătățite în mare parte prin aplicarea de substanțe chimice - gips, CaCl2 și diverse deșeuri din industria chimică (Fe2 (SO4) 3 ; H5SO2 etc.). Experimentele pe teren pe termen lung din Ucraina și Transurale, cu aplicarea de gips pe solonetzurile de luncă, arată o creștere a randamentului cu 1,5 până la 2,0 m^3 mai mare decât parcela de control . Solonetzurile cu salinizare C1-SO4 și SO4 - Cl sunt îmbunătățite printr-un complex de măsuri agricole (metode agrobiologice) care includ cultivarea solului, conservarea apei, activarea proceselor biologice și culturi de ameliorare. Lucerna este recomandată ca cultură de ameliorare pentru solonetzurile de stepă irigate, iar Melilotus, Rudbeckia hirta, sorgul etc. pentru solonetzurile neirigate. În condiții irigate, ameliorarea solonetzurilor necesită 3 până la 4 ani, iar în condiții de agricultură uscată, 5 până la 7 ani. Este asigurată posibilitatea obținerii unor randamente ridicate pentru unele culturi (grâu, porumb, sfeclă de zahăr, năut, orez, susan, clopoțel chinezesc etc.) pe solonetzuri îmbunătățite în condiții irigate. Costurile se amortizează în 1 până la 2 ani.

SODA-SOLONCHAK ÎN PARTEA DE NORD-EST A CHINEI ȘI EXPERIENȚELE ÎN CULTIVAREA OREZULUI PENTRU AMELIOARAREA

SOLU
RILOR

CHEN EN-FENG, CHENG BO-RONG, WANG RU-YONG, WANG CHUN-YU, CUI LIAN-WU [1]

I. ORIGINEA ȘI CARACTERISTICILE SODA-SOLONCHAK

1. *Distribuția și originea Soda-Solonchak*

Soda-solonchak din partea nord-estică a Chinei Hiem este distribuită în principal pe teritoriul situat de la latitudinea 43° la 48° N și de la longitudinea 121° la 126° E. Se estimează că acoperă o suprafață de aproximativ două milioane de hectare.

Această regiune face parte din stepa forestieră și este supusă climatului de stepă. În mod obișnuit, temperatura medie în ianuarie fluctuează între -16 și 24°C, iar cea în iulie între 20 și 24°C. Precipitațiile anuale sunt în medie de 400-600 mm, iar rata de evaporare anuală este calculată între 1.000 și 1.600 mm.

Din punct de vedere geomorfologic, această regiune este o câmpie sedimentară și aluvială situată între două râuri, și anume Sung Hua Kiang și Nun Kiang. În unele localități unde pâraiele sunt închise, există o serie de lacuri mici. Solurile saline sunt distribuite în principal în terasele joase ale râurilor, în zonele joase care mărginesc lacurile și în alte depresiuni.

Materialul parental al solului este format în principal din lut mediu și greu. Panta este ușoară, iar apa se drenează lent. Adâncimea pânzei freatice variază de la 1 la 3 metri. Rata de mineralizare a apei subterane este măsurată la 0,2-1-2 grame pe litru, iar în unele terenuri saline, această rată poate ajunge la 4 grame pe litru. De regulă, este apă cu bicarbonat de sodiu.

2. *Sursele de săruri din soluri*

Solurile saline din această regiune au fost distribuite nu doar în zonele joase ale depozitelor recente, ci și pe terasele mai înalte. Acest fenomen specific de distribuție este direct legat de sursele de săruri.

* Institutul de Silvicultură și Pedologie, Academia Sinica, REPUBLICA POPULARĂ CHINEZĂ.

În zonele muntoase din jurul acestei regiuni, granitul și bazaltul negru sunt răspândite pe scară largă. Datorită efectului combinat al meteorizării și proceselor geochimice, sarea conținută în soluri este transportată continuu din zonele înalte către locuri mai joase, aceasta fiind una dintre sursele de săruri din solurile locale.

Există însă și o altă sursă, și anume stratul de roci saline cu apa subterană mineralizată. Acest aspect va fi explicat cu date analitice în tabelele 1 și 2.

După cum se arată în tabelele de mai sus, cantitatea totală de săruri conținute în rocile de bază ascunse adânc sub câmpie, inclusiv stratul de roci fine la adâncimea de 200-500 de metri, poate ajunge la 0,2-0,4%, soda fiind constituentul său dominant. Rocile de bază saline de acest tip sunt destul de comune în această regiune. Rata de mineralizare a unor ape de fântână și de izvoare poate ajunge la 0,4-0,7 grame pe litru. Conținutul de sare din aceste ape este dominat de bicarbonatul de sodiu. Aceasta coincide cu compoziția - sărurilor conținute în solurile saline locale, inclusiv cele care se găsesc în terasele superioare.

3. *Caracteristicile Soda-Solonchak*

În general, soda-solonchak-ul din această regiune s-a format prin efectul apelor subterane și de suprafață slab mineralizate. Sarea din soluri se acumulează în mare parte în stratul superficial, de obicei între 0,5 și 1%, iar în cazuri rare, poate fi mai mare de 2o/ $_o$. Din conținutul total de sare, soda este întotdeauna partea integrantă, reprezentând peste 70-80%, în timp ce elementele de cloruri și sulfați sunt nesemnificative. De regulă, valoarea pH-ului său variază de la 8,5 la 10,0. Toate sunt distribuite local.

Conform tabelului de mai sus, conținutul de sare din stratul superficial al acestui sol salin nu pare a fi foarte ridicat, dar conține o cantitate considerabilă de sodă, iar valoarea pH-ului său este atât de ridicată încât dăunează semnificativ creșterii sistemului radicular al plantelor. În plus, proprietățile sale fizice sunt proaste, fiind dificil de pătruns de apă. Aparține tipurilor de soluri saline, a căror îmbunătățire este destul de dificilă.

Tabelul 1

Conținutul de sare din rocile de bază

Localitate	Adâncime (m)	pH-ul	Conținut total de sare 0/ /o	gm în rocă de 100 gm						
				co $_{-a}$	HCO3	Cl	SO4	Ca	Mg	N / A
	220	9,5	0,401	0,074	0,182	0,005	0,008	0,001	0,001	0,130
	308-318	9,5	0,353	0,064	0,184	0,007	0,003	0,001	0,001	0,093
HB-46	437-440	9,5	0,402	0,108	0,132	0,008	0,012	0,002	0,001	0,139
	473—476	8,5	0,289	0,010	0,137	0,039	0,012	0,002	0,002	0,087
	381	9.2	0,411	0,050	0,170	0,035	0,022	0,002	0,001	0,131
IiB-52	449	9.3	0,454	0,075	0,128	0,054	0,039	0,002	0,001	0,155
	490	9,5	0,415	0,106	0,104	0,044	0,008	0,003	0,001	0,149

Tabelul 3

Sărurile solubile din localitatea Soda-Solonchak nr. 10

Adâncime (cm)	Reziduu de evaporare %	mc/100 g sol							
		CO,	HCO3	Cl	SO4	Ca	Mg	N	pH
0—5	0,707	0,13	4,64		0,35	0,19	0,32	4,61	10.2
5—11	0.600	0.17	4.53	—	0.34	0.35	0.27	4.43	10.0
11—27	0.076	—	0.87	0.16	0.52	0.36	0.31	0.83	8.1
27—65	0.221	0.04	1.75	0.12	0.16	0.17	0.31	1.58	9.4
65—91	0.067	—	0.75	0.14	0.17	0.30	0.34	0.42	8.1
91—115	0,400	urmă	0,76	0,15	0,22	0,36	0,36	0,41	8.0

Extracția apei x : 5.

II. CULTIVAREA OREZULUI PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA SODA-SOLONCHAK

Table 2

Sall contents in spring and well waters

Source of water	pH	Total salt contents	gm/1						
			CO_3	HCO_3	Cl	SO_3	Ca	Mg	Na
HB-19 spring	8.0	0.437	_	0.246	0.009	0.010	0.075	0.007	0.090
H13-22 well	8.0	0.736	__	0.508	0.019	0.010	0.072	0.010	0.117

1. *Motive pentru lansarea acestui proiect*

Conform experienței acumulate în diferite țări, procedura de ameliorare a irigațiilor cu sodă constă de obicei în mai multe etape. Primul pas este utilizarea diferitelor metode pentru a coborî nivelul apei subterane sub adâncimea critică; al doilea pas este alimentarea solului cu gips; al treilea pas este spălarea sării, care este superfluă și dăunătoare plantei; al patrulea pas este dezvoltarea cultivării culturilor de uscat și controlul apei irigate conform normelor specificate, astfel încât să se prevină acumularea de săruri.

Însă în zonele joase, unde apa poate fi drenată cu greu, procedura menționată mai sus este probabil nerecomandabilă și inaplicabilă. Regiunea irigată Kuo-Chien-Chi din provincia Chilin din nordul Chinei este un caz tipic de acest fel.

Această regiune irigată se află în zonele joase de-a lungul râului Sung Hua. Apa subterană se află la 1,5—2 metri sub suprafață, iar în unele părți mai joase nivelul apei este aproape la același nivel cu suprafața râului. În timpul verii, când nivelul apei râului crește, acesta a fost constant o sursă de alimentare cu apa subterană, determinând creșterea nivelului acesteia aproape de suprafață. Prin urmare, este o sarcină foarte dificilă coborârea apei subterane sub adâncimea critică. Cu toate acestea, datorită faptului că există o ofertă abundentă de...

apă, zonele joase pot fi utilizate pentru cultivarea orezului, deoarece nu este necesar să existe canale adânci pentru drenaj. Singurul lucru care trebuie făcut este schimbarea apei de suprafață la intervale regulate pentru a dilua conținutul de sare. În acest fel, va fi posibil să se obțină efectul atât al utilizării, cât și al ameliorării în același timp.

2. *Principalele realizări obținute într-o perioadă de 9 ani*

Din anul 1955, Institutul de Silvicultură și Pedologie, Academia Sinica, în cooperare cu autoritățile Biroului de Control al irigațiilor Kuo-Chien-Chi, a preluat sarcina de a cultiva orez pentru ameliorarea regiunii Soda-Solonchak în regiunea irigată Kuo-Chien-Chi din provincia Chilin. În decurs de 9 ani, prin numeroase observații periodice și experimente repetate , s-au obținut următoarele realizări:

Volumul de apă irigată din orezării a fost redus an de an. În timpul iernii și primăverii, nivelul apei subterane poate scădea până la adâncimea medie anuală. Sarea conținută în apa subterană și în sol, la nivelul stratului de distribuție a rădăcinilor, este evidentă pentru procesul său descendent. Nu este necesară aplicarea de gips. Sub o gestionare adecvată , orezul crește excelent. În 1955, când a fost început acest experiment, pentru fiecare hectar de teren, volumul mediu de apă pentru irigații se ridica la 35.000 de metri cubi. Era enorm. Dar în anul următor, 1956, acesta s-a redus la 15.000 de metri cubi. Iar în ultimii ani s-a constatat că un volum de 7.000-8.000 de metri cubi pe hectar este suficient .

Ani de zile, nivelul apei subterane a fost ascuns la o adâncime de aproximativ 2 metri și a rămas constant. Datorită efectului irigărilor, gama de variații sezoniere este oarecum largă. Dar în sezoanele de iarnă și primăvară, nivelul apei tinde să scadă până la adâncimea medie anuală. În timpul sezonului inundațiilor, însă, apa subterană din zona irigată este predispusă să crească odată cu creșterea nivelului râurilor, ceea ce îngreunează drenajul în perioada de creștere a culturilor. Dar când se apropie sezonul secetos, apa superfluă este drenată și, odată cu ea, o parte din sare va fi cu siguranță transportată.

Pe baza unui studiu analitic al datelor acumulate dintr-o serie de puțuri de observație, s-a constatat că solurile care au fost irigate timp de mai mulți ani consecutivi pot fi clasificate, în funcție de variațiile - conținutului de sare, în trei grupe. Cele al căror conținut de sare tinde să crească constituie doar 22%; cele al căror conținut de sare rămâne neschimbat, 30%; iar cele al căror conținut de sare este tind să se reducă, constituie 48%. Aproximativ 50% din conținutul de sare al solului din stratul între 0 și 65 mm a fost redus, în timp ce solul din stratul între 0 și 30 mm prezintă o tendință aparentă de desalinare. Proprietățile fizice ale solului au fost, de asemenea, îmbunătățite într-o oarecare măsură.

Printre diversele tratamente pentru îmbunătățirea solului, combinarea gipsului cu gunoi de grajd și combinarea turbei cu gunoi de grajd

s-au dovedit a fi eficiente în reducerea conținutului de sare din sol. Atunci când se folosește doar gunoi de grajd, gips sau nisip mediu, efectul tuturor este bun. Având în vedere toate aspectele, utilitatea gunoiului de grajd este foarte mare. Acesta va ajuta la îmbunătățirea solului și la furnizarea de nutrienți plantei. Are o importanță considerabilă în practicile de producție agricolă.

Cu îndelungații de experiență acumulați în această întreprindere, a fost elaborat un set complet de măsuri relativ sistematice pentru cultivarea orezului în Soda-Solonchak.

Ca urmare a cultivării orezului, calitatea solului s-a îmbunătățit treptat. Randamentele orezului cultivat pe o suprafață de două hectare, cu diverse tratamente, au crescut an de an. În 1955, când a fost lansat acest proiect, randamentul mediu de orez era mai mic de 700 de kilograme pe hectar; patru ani mai târziu, în 1959, a ajuns la 5.000 de kilograme pe hectar. Rezultate similare au fost obținute în districtele de extindere.

REFERINȚE

CHEN EN-FERNG, WANG RU-YONG, HU SHIH-MING, 1957, *Lunca solonetzic Solonchah la regiunea irigată Kuo-Chien-ci din provincia Chilin,* Acta Pedologica Sinica, 5, I (în chineză).

KELLY, WP, 1951, *„Soluri alcaline”,* Reinhold Publishing Corporation, New York.

KOVDA, VA, 1947, *Originea și evoluția solurilor sărate* (în rusă).

REZUMAT

În partea de nord-est a Chinei, soda-solonchaka se formează prin efectul apelor subterane și de suprafață slab mineralizate, în care predomină bicarbonatul de sodiu. Din conținutul total de sare din soda-solonchaka, soda este întotdeauna partea integrantă, reprezentând peste 70-80%. Valoarea pH-ului său variază între 8,5 și 10,0. Proprietățile sale fizice sunt proaste. Dar, deoarece apa superfluă poate fi drenată iarna, este fezabil și profitabil să se recupereze treptat soda-solonchaka prin cultivarea orezului cu irigații adecvate și aplicarea anumitor cantități de gunoi de grajd în sezoanele de creștere.

RELUA

Eu

S-a constatat că sulful sodic din nord-estul Chinei se formează sub influența apelor subterane și a apelor de suprafață slab mineralizate, în care predomină bicarbonatul de sodiu; din conținutul total de sare al sulfului sodic, carbonatul de sodiu este componentul care reprezintă peste 70-80%. Valorile pH-ului său variază de la 8,5 la 10,0. Proprietățile fizice sunt slabe.

Deoarece excesul de apă poate fi drenat iarna, este posibil și profitabil să se îmbunătățească solonchak-urile de sodă prin cultivarea treptată a orezului cu irigare adecvată, aplicând în același timp o anumită cantitate de gunoi de grajd în timpul sezonului de creștere.

VI. 897

FINANȚARE

Solonchacul de sodiu din nord-estul Chinei a fost identificat ca fiind format prin acțiunea apelor subterane și de suprafață slab mineralizate, dominate de carbonat de sodiu. Sodiul, componenta principală, reprezintă întotdeauna peste 70-80% din conținutul total de sare al solonchacului de sodiu.

Valorile pH-ului său fluctuează între 8,5 și 10,0; proprietățile sale fizice sunt slabe. Cu toate acestea, deoarece excesul de apă poate fi drenat iarna, este posibil și avantajos să se utilizeze treptat solontschaks-ul de sodiu în culturile de orez cu irigații adecvate și aplicarea anumitor cantități de gunoi de grajd în timpul sezonului de creștere.



VI. 28

PROBLEME ÎN RECUPERAREA UNOR SOLURI SALINE DIN URSS

VV EGOROV, PA LETUNOV, FI BONCHKOVSKY, VR VOLOBUEV,
PA KERZUM, BA KALACHEV, NG MINASHINA, BA MIKHELSON

Uniunea Sovietică este o țară cu agricultură extensivă pe terenuri irigate. Creșterea suprafețelor irigate în această țară este caracterizată de următoarele cifre:

Irigate în URSS în diferiți ani (în mii de hectare)

1913	*1923*	*1928*	*1932*	*1937*	*1940*	*1961*
3.597	2.226	4.171	5.325	5.871	6.322	9.700

Una dintre principalele probleme ale agriculturii prin irigații, în special în „centura de bumbac” a URSS, este încă lupta împotriva pericolelor de salinizare.

În URSS, agricultura de irigații exista în multe oaze timp de câteva mii de ani. În trecut, doar o parte a zonei era irigată în oaze nedrenate. Apele subterane saline se deplasau către loturi neirigate și se evaporau, lăsând în urmă sarea. Cu un astfel de sistem, în oaze cu condiții nefavorabile de ameliorare, între 25 și 30% din suprafața totală este irigată .

Partea rămasă acționează ca un „drenaj uscat sau evaporativ”. O încercare de a mări suprafețele irigate în astfel de condiții, fără drenaj artificial, a dus la o creștere generală a nivelului pânzei freatice și la salinizarea solurilor desalinate anterior. Posibilitățile „drenajului uscat” s-au epuizat treptat și au început să intre în conflict cu obiectivele de extindere și intensificare a agriculturii irigate. Merită atenție experiența disponibilă privind îmbunătățirea fundamentală a solurilor saline dintr-o serie de oaze prin drenaj artificial, de exemplu, în valea Vakhsh și în oaza Khorezm.

Construcțiile de drenaj în valea Vakhsh au devenit extinse în anii postbelici. În prezent, extinderea sistemului de colectare-drenaj pe întreaga zonă ajunge la o medie de 12-13 metri liniari pe 1 ha. Adâncimea colectoarelor este de 3,0-3,5 m, iar cea a drenajelor de 2,0-2,5 m. Ca urmare a sistemului de colectare-drenaj, pânza freatică s-a scufundat cu 0,5-1 m, iar mineralizarea apelor subterane a scăzut. Odată cu îmbunătățirea sistemului de colectare-drenaj și creșterea alimentării cu apă în oază, levigarea sărurilor din teritoriul irigat [a] ajuns la 1,2 m/t pentru...

1960. Recuperarea solurilor saline a continuat cu un efect în continuă creștere (tabelul 1).

Tabelul 1

Modificări ale suprafeței solurilor saline de pe vechile terenuri arabile din valea Vakhsh aparținând fermelor agricole, în perioada 1945-1961 (în /0)

Categorie de soluri	Ani			
	1945	1950	1954	1961
1. Soluri nesaline, slab și mediu saline	49,6	65,6	75,1	85,0
2. Soluri puternic saline și solonchakuri	50,4	34,4	24,9	15.0

Cea mai mare levigare a sărurilor și o desalinizare stabilă au loc în apele cu drenaj scăzut, în cantități de 40-50% din doza totală de udare. După desalinizarea solurilor și îndepărtarea sărurilor în exces, debitul apelor de drenaj din valea Vakhsh ar trebui, conform estimărilor, să rămână la aproximativ 25-30% din doza totală de udare pentru oază.

Experimentele de ameliorare a solurilor saline din valea Vakhsh indică faptul că un sistem de drenaj orizontal, deschis și adânc, într-o stare bună, garantează pe deplin desalinizarea solurilor din întreaga oază. În prezent, se efectuează experimente privind drenajul vertical. În viitor, cu energie electrică ieftină de la centralele hidroelectrice din valea Vakhsh, drenajul orizontal va fi parțial înlocuit cu un drenaj vertical. Nu mai puțin interesant este un experiment de ameliorare industrială a solurilor din oaza Khorezm. Înainte de construirea sistemului de drenaj (Rachinsky, Sosedko), multe soluri erau supuse salinizării acolo. Construcția a început în 1945-1947, odată cu extinderea sistemului de drenaj-colector până la 2.820 km (17 m la 1 ha). Adâncimea medie a drenajelor este de 2,2 m, iar a colectoarelor - 3,3 m. Debitul total anual de sare dincolo de oază, prin sistemul de drenaj, se ridică la 17.841 t. Debitul apelor de drenaj dincolo de oaze atinge 15-25% din doza totală de udare. Prin ameliorarea în curs, nu numai că solurile irigate au fost desărărate , dar și stratul superior al apelor subterane a fost împrospătat până la 1-3 grame/litru. Îndepărtarea apelor subterane mineralizate și a levigării dincolo de limitele oazei (1957) a permis creșterea considerabilă a suprafeței cultivate cu bumbac și creșterea randamentului mediu al oazei la 6,65 chintale/ha în 1947 și la 31 chintale/ha în 1963.

Un exemplu de obiectiv ameliorator mai complicat este câmpia joasă Kura-Arax. Aici, construcția unui drenaj orizontal profund a permis depășirea formelor extrem de complexe de salinizare primară și secundară care pot apărea în condițiile ascensiunii saramurilor sub presiune. Datele privind salinitatea primilor 100 cm de sol sunt prezentate în tabelul 2.

Experimentele cu un drenaj orizontal artificial (închis) pe stația de ameliorare „ u &ans" s-au dovedit a fi un succes. Cu toate acestea, o construcție ulterioară a unui drenaj deschis într-o serie de regiuni din zonele joase a întâmpinat numeroase obstacole naturale și economice. Numai atunci când acestea au fost depășite...

vino să vezi Salían J o deschider e

drenarea furiei din zona joasă elimină D. lira și își revendic ă existența pretutin deni. Astfel, să salinăm mișcarea pro! [illegible] Zolotodi prin K°' și un drenaj acea seară pajiște VA K c din sol ?. nage '« după-^ „zein desali" „sol"

S-au înregistrat succese serioase. Până în acest moment, numai în partea Mugano-Saliană a câmpiei Kura-Arax, au fost construiți 3.700 km de drenuri și colectoare de tip deschis pe o suprafață de 159 mii ha. Colectorul-

Tabelul 2

Suprafețele de sol în funcție de gradul de salinizare în masivele Kura-Araxlowland în perioada 1937-1940 (în %)

% de săruri solubile în apă în sol, 0—100 cm	De nord Mugan	Salian stepă
mai puțin de 0,5	34,8	2.3
0.5—1.0	33.6	29.3
1.0—2.0	27.3	46.0
> 2.0	4.3	18,8

Sistemul de drenaj, cu ajutorul a 16 stații de pompare, elimină anual o medie de aproximativ 850.000 m3 de apă deversată dincolo de limitele câmpiei Kura-Arax.

În perioada 1954-1962, aproximativ 430 de tone de săruri au fost îndepărtate din fiecare hectar de suprafață drenată (până la 50% din stocurile de sare) dincolo de limitele masivului Mugano-Salian, împreună cu apele de scurgere. Recuperarea terenurilor a atins 0,58 în 1961 și s-a dublat față de perioada premeriorativă. Aproximativ 1/3 din fermele colective au un coeficient de utilizare a terenurilor care depășește 0,7. Din punct de vedere tehnic, este posibil să se efectueze lucrări de ameliorare peste tot în țară, dacă este necesar. Amploarea lor este în continuă creștere. Astfel de lucrări au fost începute acum în majoritatea oazelor unde terenurile sunt supuse salinizării. Știința și practica ameliorativă acordă o atenție deosebită problemei distanței dintre drenuri și a adâncimii acestora, în funcție de caz; mișcarea soluțiilor saline din solurile levigate în drenuri este subiectul unei discuții ample.

Practica unui număr de ferme și literatura sovietică au dovedit avantajul menținerii unui regim de irigații de pajiște pe terenurile irigate (Mugan, Zolotoordin, Chardzhou, Bukhara și alte stații experimentale, lucrări de Kovda, Rabochev, Legostaev, Antipov-Karataev, Konkov, Volobuev și alți cercetători). Uneori se crede că drenajul superficial este cel mai bun mod de a crea un regim favorabil de irigații de pajiște, uitând că fiecare drenaj din perioada de ameliorare vizează, în primul rând, îndepărtarea acumulărilor de sare dincolo de zona radiculară. Avantajele unui regim de irigații de pajiște pot deveni evidente, așa cum a indicat pentru prima dată V. A. Kovda, numai după o reîmprospătare suficient de completă a stratului superior al apelor subterane din sol. Dacă nu, apa rămâne mineralizată, un drenaj superficial va duce la un proces de irigații de pajiște cu toate efectele negative asociate.

Când regimul hidric al solului corespunde cel mai bine tipului de sol de luncă-Sierozem, drenajul orizontal profund garantează o desalinizare rapidă a solurilor. În timp, devine posibilă o împrospătare necesară a stratului superior al apelor subterane saline. Pentru a realiza acest lucru, este suficient să se mențină

un regim de levigare a irigațiilor. Abia după aceea devine posibilă crearea unui regim de pajiște pe terenurile irigate. Trebuie acordată o anumită atenție pentru a nu epuiza complet rezervele stratului împrospătat de apă din subsol pentru defectele de tran- *"A", - - r p<" ' (volum mare de lucrări de excavare, pierderea suprafeței utilizabile, necesitatea reparațiilor în condiții complicate, dificultatea controlului tehnic asupra stării unui sistem de drenaj închis etc.). Drenajul vertical are unele avantaje în comparație cu tipul orizontal. Cu toate acestea, testarea sa practică cu scopuri ameliorative a început în URSS relativ recent. Cele mai promițătoare pentru un drenaj vertical sunt regiunile în care straturile se întâlnesc la o anumită adâncime cu pietriș și nisip cu un conținut ridicat de apă și un randament ridicat de apă. Conform estimărilor (Mikhelson), în astfel de condiții, efectul ameliorativ și scăderea nivelului pânzei freatice în detrimentul debitului total de apă sunt foarte mici - doar aproximativ 5%.

În URSS aveau loc măsuri ameliorative și sintetizarea lor științifică prin aplicarea unei tehnici vechi de irigare. În prezent, tehnica de irigare este în curs de perfecționare. Unii susținători ai acestei tehnici aveau impresia că introducerea unei noi tehnici în irigații ar exclude creșterea nivelului pânzei freatice și, astfel, necesitatea combaterii salinizării secundare a solurilor prin sisteme de drenaj ar putea fi eliminată de la sine.

Recent, VA Kovda a generalizat date privind evaluarea ameliorării solului în oazele irigate. Sistemele de măsuri ameliorative elaborate pentru diferite oaze s-au bazat pe un context istoric natural, ținând cont de tehnica actuală de irigare. Pe baza experienței disponibile și a ideilor teoretice, se poate concluziona că, chiar și cu un sistem de irigații mai economic și mai modern, o creștere a nivelului pânzei freatice va avea loc în oazele nedrenate. Prin urmare, acestea necesită construirea unui sistem de drenaj pentru eliminarea apelor subterane. De interes deosebit este tipul de oaze, în care apele subterane mineralizate - înainte de irigare - se aflau la o adâncime de 15-20 m și mai mult. În astfel de teritorii, solul din zona de aerare este de obicei mai mult sau mai puțin salin. Practica irigației unor astfel de terenuri nu a scăpat de creșterea nivelului pânzei freatice și de o salinizare secundară. Nu există o bază suficientă pentru a orienta gândirea ameliorativă către o irigare fără drenaj a terenurilor saline.

În anumite condiții, metodele de udare vor influența soluționarea problemelor ameliorative. Pe terenurile saline, un regim de irigare ales corect poate atenua efectul toxic al sărurilor și poate încuraja desalinizarea. O combinație fericită de irigare prin aspersiune cu irigare prin inundare în timpul iernii, descoperită pentru ferma de stat Pakhta-Aral, a dat rezultate bune pe terenurile cultivate vechi. Cu toate acestea, aceasta nu este singura modalitate și, deocamdată, nu există niciun motiv. Udarea continuă să modifice metodele anterioare de udare, inclusiv udarea prin brazdă.

irigațiile, practica recuperării terenurilor — atunci când acestea sunt supuse unei salinizări rapide sub irigații — tinde la necesitatea găsirii unui complex de măsuri ameliorative simultan cu construcția irigațiilor. Aceasta ar trebui să includă și construirea în timp a sistemelor de drenaj. În viitor, în pro

VI. 28 Prin utilizarea drenajului pe terenuri recuperate, aceasta ajută la menținerea unei umidități proaspete de pajiște pe solurile irigate. Întrucât acest lucru nu exclude o creștere a unei soluții din franja capilară a apelor subterane, acestea din urmă trebuie menținute într-o stare definită printr-un regim periodic de levigare a irigațiilor cu îndepărtarea sărurilor concentrate.

Toate cele menționate mai sus permit să presupunem că o nouă etapă a construcției amelioratorie a irigațiilor în URSS ridică o serie de probleme noi în fața instituțiilor noastre de cercetare. Acestea au fost doar parțial menționate în lucrare. Cu toate acestea, nu există niciun motiv să credem că a apărut necesitatea, în cazul unei serii de probleme amelioratorie a solului, de a reconsidera conceptele stabilite anterior de oamenii de știință ruși specializați în pedologie: Bushuev, Dimo, Malygin, Rozov, Rozanov, care sunt dezvoltate acum de V.A. Kovda, Antipov-Karataev, Legostaev, Rabochev și alți oameni de știință.

REZUMAT

Extinderea suprafețelor irigate în URSS induce ameliorarea și dezvoltarea în mare parte a solurilor saline. Pentru a combate și a preveni noi salinizări secundare, aplicarea noilor tehnici de irigare nu este suficientă. În zonele fără curgere naturală a apelor subterane, irigarea duce practic întotdeauna la creșterea nivelului acestora, independent de pierderile prin filtrare.

Necesitatea drenajului artificial pentru dezvoltarea oazelor nedrenate în viitor este justificată. Un sistem de drenaj orizontal pe teren uscat este mai puțin costisitor și mai ușor de realizat din punct de vedere tehnic. Sunt luate în considerare deficiențele unui drenaj orizontal superficial, față de unul mai adânc. Sunt citate exemple pentru starea ameliorabilă a terenurilor amenajate fără drenaj (drenaj evaporativ sau uscat) și desalinizarea unor vaste suprafețe de teren drenate artificial în URSS.

RELUA

Extinderea suprafețelor irigate în URSS simplifică, înainte de toate, ameliorarea și cultivarea solurilor saline. Aplicarea tehnologiei moderne de irigații nu este suficientă pentru a combate salinizarea existentă sau pentru a preveni noi salinizări secundare. Irigarea terenurilor fără debit natural de apă subterană duce aproape întotdeauna la o creștere a nivelului acestora, indiferent de pierderile prin infiltrație.

necesitatea drenajului artificial pentru a asigura dezvoltarea viitoare a oazelor lipsite de drenaj natural. În terenurile aride, sistemul de drenaj orizontal este cel mai puțin costisitor și mai ușor de implementat. Autorii discută dezavantajele drenajului orizontal superficial. Aceștia citează exemple de rezultate obținute în îmbunătățirea terenurilor fără drenaj (drenaj evaporativ sau uscat) și desalinizarea unor suprafețe mari de teren drenat artificial în URSS.

FINANȚARE

Extinderea suprafețelor irigate în URSS duce în primul rând la ameliorarea și fertilizarea solurilor saline. Aplicarea tehnologiei moderne de irigații nu este suficientă pentru a combate salinizarea existentă sau a preveni salinizarea secundară. În zonele fără drenaj natural al apelor subterane, irigațiile practic întotdeauna conduc la o creștere a nivelului apelor subterane, indiferent de pierderile prin infiltrație.

VI. 909
Sunt prezentate dovezi privind necesitatea drenajului artificial în dezvoltarea viitoare a oazelor nedrenate. Un sistem de drenaj orizontal în sol uscat este mai ieftin și mai simplu din punct de vedere tehnic. Sunt luate în considerare dezavantajele drenajului orizontal superficial în comparație cu drenajul mai profund. Sunt prezentate exemple de ameliorare a stării zonelor dezvoltate fără drenaj (drenaj evaporativ sau uscat) și de desalinizare în zonele extinse de teren drenate artificial din URSS.

DISCUŢIE

K. VAN DER MEER (ȚĂRILE DE JOS). În lucrare au fost menționate dezavantajele unui drenaj orizontal şi posibilitățile drenajului vertical. Teoretic, un drenaj vertical este acceptabil. Experiențele din alte părți, însă, au arătat că tuburile de drenaj verticale suferă serios din cauza activității corozive a apelor subterane mai mult sau mai puțin saline. Se observă o distrugere completă a tuburilor verticale în 2-5 ani. Întrebarea este: Cum poate fi prevenită activitatea corozivă a apelor subterane din zona investigată și cum gândesc cercetătorii să facă acest lucru?

RM HAGAN (SUA). Care este experiența URSS în ceea ce privește coroziunea tuburilor de puțuri și a altor părți ale puțurilor utilizate pentru drenajul vertical în zonele saline?

VR VOLOBUEV. Dificultățile apărute în aplicarea drenajului orizontal au avut un caracter local, fiind condiționate de lipsa de rezistență a drenajelor de alunecare acolo unde solul era de natură alcalino-rezistent (nisip fin).

În ceea ce privește dificultățile în aplicarea drenajului vertical, acestea se datorează mai degrabă condițiilor hidrologice decât lipsei de rezistență la coroziune a instalațiilor tehnice; drenajul vertical a fost eficient doar în condiții de sol pietros, cu permeabilitate mare.

PROBLEME DER REKULTIVIERUNG VERSUMPFTER UND VERSALZENER BEWÄSSERUNGSBÖDEN DER ARIDEN GEBIETE

H. JANERT[41]

Daunele cauzate de înmlăștinarea și salinizarea solurilor apar, deși în grade foarte diferite, în toate regiunile aride și semiaride. Acestea sunt deosebit de răspândite în Asia și au luat proporții catastrofale, în special în India și China, unde 6, respectiv 14 milioane de hectare de teren fertil irigat au fost devastate. Chiar și în URSS există 3 milioane de hectare de teren irigat salinizat. Este de înțeles că în timpurile antice, de exemplu, în Imperiul Babilonian, nu exista nicio modalitate de a depăși astfel de probleme, deoarece metodele viabile de îmbunătățire a terenurilor erau încă necunoscute. Astăzi, însă, fenomenele și cauzele înmlăștinării și salinizării solurilor irigate au fost cercetate temeinic, iar tehnologia necesară pentru îmbunătățirea lor a fost dezvoltată. Oamenii de știință britanici, americani și, mai recent, în special sovietici, au jucat un rol remarcabil în această activitate . Un exemplu recent este recuperarea terenurilor din Azerbaidjan, care a obținut un succes remarcabil ca urmare a experimentelor ample efectuate în stepa Mugan.

Având în vedere progresele tehnologice semnificative înregistrate în combaterea și prevenirea pagubelor provocate de salinizare, trebuie să ne întrebăm de ce astfel de pagube există încă la o scară atât de masivă, condamnând milioane de oameni la foamete și mizerie. Se poate presupune cu siguranță că toți experții responsabili de irigații au depus toate eforturile pentru a pune capăt acestui dezastru sau cel puțin pentru a preveni răspândirea pagubelor. Din păcate, acest lucru nu a avut succes peste tot, ceea ce sugerează că există dificultăți specifice în zonele afectate, care împiedică ameliorarea solurilor salinizate și nu pot fi depășite cu resursele disponibile local. Cu siguranță, există dificultăți diferite în fiecare zonă afectată, astfel încât nu este posibil să se propună măsuri de ameliorare universal aplicabile.

41Greifswald, REPUBLICA DEMOCRATICĂ DEUTSCHE.

Mai degrabă, singura modalitate de a progresa în lucrările practice este de a analiza în detaliu condițiile locale, de la caz la caz, de a testa cele mai eficiente metode de îmbunătățire a terenurilor și, în final, de a dezvolta un plan concret de acțiune.

Autorul a avut ocazia să lucreze conform acestui principiu în statul indian Punjab, iar întrucât descoperirile obținute acolo au fost completate ulterior prin experimente de laborator la Greifswald, în colaborare cu Dr. VK Chawla, s-a conturat o imagine clară asupra originii daunelor provocate de salinizare în această zonă și asupra posibilităților de eliminare a acestora.

Daune severe și extinse cauzate de salinizare s-au produs doar în bazinele hidrografice ale Indusului și Gangului și exclusiv în zona așa-numitelor irigații prin canale, dar nu și în irigațiile din puțuri sau rezervoare de apă de ploaie (rezervoare), a căror distribuție poate fi observată pe harta de irigații a Indiei și Pakistanului, prezentată în Figura 1.

Din acest fapt, se poate concluziona că daunele cauzate de salinizare sunt de așteptat doar atunci când apa externă care conține anumite cantități de sare, chiar dacă mici și aparent inofensive, este introdusă în sol. Dacă apa externă este ușor drenată prin sisteme de drenaj adecvate sau prin infiltrare în subsol, unde pânza freatică este scăzută, atunci acumularea dăunătoare de sare în sol nu va avea loc. Cu toate acestea, dacă drenajul este insuficient, acest lucru duce la o creștere treptată a nivelului pânzei freatice până când apa capilară ascendentă ajunge la suprafață. În acest moment, acumularea de sare în sol începe de obicei deoarece, atunci când drenajul apei este împiedicat, evaporarea apei crește, ceea ce duce la o creștere corespunzătoare a concentrației de sare. Acest lucru explică de ce unele soluri au putut fi irigate cu succes timp de secole, până când fenomenele de înmlăștinare și salinizare au început brusc, făcând solul infertil în câțiva ani.

Inițial, a existat o incertitudine considerabilă cu privire la aceste relații , în special în ceea ce privește originea sărurilor dăunătoare. O opinie larg răspândită era că sărurile trebuie să fi fost prezente anterior în sol și doar dizolvate treptat și să fi ajuns la suprafață odată cu apa după introducerea irigațiilor. Nici nu se putea imagina că sărurile ar fi putut proveni din apa furnizată, care a fost pe bună dreptate denumită „apă dulce". Pentru a clarifica această întrebare, am examinat 14 probe de apă din principalii afluenți, râuri și canale ale zonei dezastruoase. Îi mulțumim Dr. Uppal, Amritsar, pentru procurarea lor. Conținutul mediu de sare al probelor de apă examinate a fost de 2,34 g/l, ceea ce poate fi totuși descris ca fiind moderat. Coeficientul de adsorbție a sodiului a fost de 0,4, ceea ce nu a fost deosebit de ridicat, dar complet suficient pentru a explica daunele devastatoare provocate de salinizare.

Salinizarea nu depinde doar de conținutul de sare, ci și de cantitatea de apă aplicată, care este foarte mare și este responsabilă pentru

Irigarea trebuie să se bazeze pe un nivel al apei de 30 cm, ceea ce corespunde la 3.000 m³ / ha, cu o cantitate de sare de 7.000 kg/ha. Întrucât irigarea se efectuează de obicei de cinci ori pe an, cantitatea anuală de sare adăugată este de 35 t/ha.

Atâta timp cât excesul de apă se poate scurge sau se poate infiltra în pământ, chiar și această enormă rezervă de sare este inofensivă.

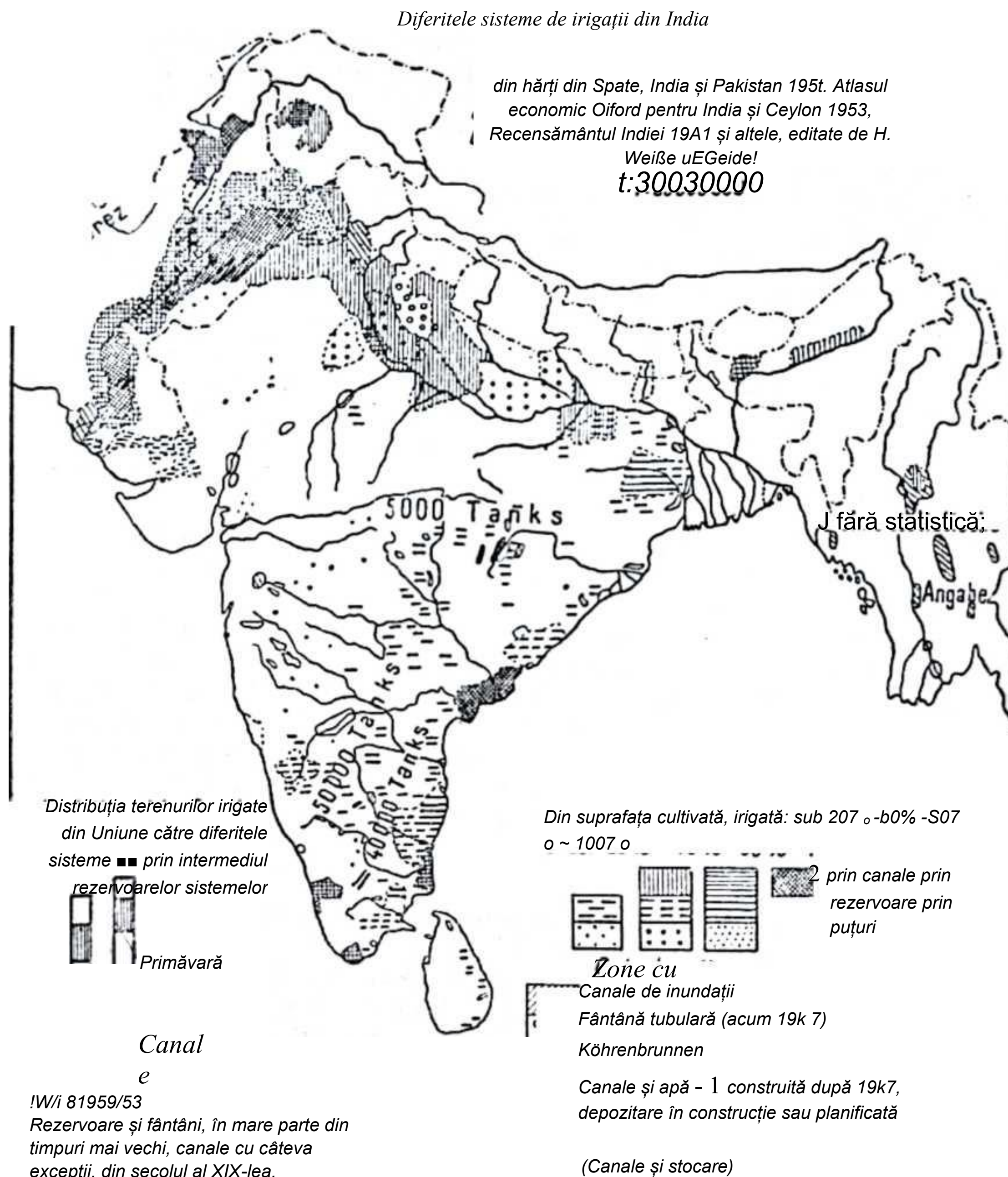


Fig. 1. Harta irigațiilor din India și Pakistan.

VI. 29
Din păcate, însă, sistemul de drenaj din zonele afectate este complet inadecvat, iar nivelul apei subterane este aproape de sau chiar deasupra suprafeței solului, astfel încât o parte mai mult sau mai puțin mare din excesul de apă trebuie să se evapore, iar tocmai acest lucru provoacă o concentrație excesiv de mare și dăunătoare de sare .

Pentru îmbunătățirea terenurilor irigate mlăștinoase și saline , crearea unor instalații de drenaj suficiente pentru excesul de apă este, prin urmare, absolut esențială. Din păcate, însă, există dificultăți extraordinare în această privință, deoarece întregul sistem de gestionare a apei din Punjab, ca și în alte state indiene, este orientat exclusiv către irigații. Acest lucru este firesc, deoarece acestea sunt zone expuse secetei persistente în cea mai mare parte a anului, și anume în afara sezonului musonic. Drept urmare, în timpul construcției canalelor de irigații, nu s-a luat în considerare posibilitatea ca terenurile aride să sufere vreodată de un exces dăunător de apă, iar preocuparea pentru drenarea terenului a fost complet neglijată. Acest lucru a dus la o situație a cărei gravitate poate fi demonstrată în orice secțiune a sistemului de canale, așa cum se arată în Figura 2 cu un exemplu din districtul Patiala. Toate liniile negre vizibile în ilustrație , cu excepția câtorva care sunt clar recunoscute ca fiind căi ferate și drumuri, reprezintă canale de irigații care se ramifică dintr-un canal principal (obiceiul Kotla). Ceea ce este izbitor la această rețea de canale este lipsa unui sistem clar, evidentă prin faptul că canalele se intersectează în mai multe puncte. Acest lucru ar fi putut fi evitat, fără îndoială, dar poate fi explicat prin relațiile de proprietate anterioare, complicate, care permiteau fiecărui prinț sau mare proprietar de pământ să amenajeze traseele canalelor după cum considera de cuviință.

Întrucât toate canalele de irigații au fost construite ca canale îndiguite, peste tot, în special la intersecții, apar obstacole nedorite și chiar catastrofale în calea scurgerii apelor de suprafață. Întreaga țară pare a fi împărțită în zone mărginite, ca o placă, de margini înalte, și anume canalele îndiguite. Chiar dacă în malurile canalelor au fost construite podețe - de obicei ulterior - acestea sunt de obicei insuficiente pentru a drena suficient de repede excesul de apă rezultat din precipitații sau irigații.

Desigur, Ministerul Irigațiilor și Hidroenergiei a recunoscut de mult timp necesitatea sistemelor de drenaj, dar trebuie recunoscut faptul că este extrem de dificil să se recupereze ceea ce a fost neglijat cu sute de ani în urmă, înainte de construirea canalelor de irigații. De asemenea, este de înțeles că se depun eforturi pentru a evita cheltuielile enorme legate de construirea unor sisteme de drenaj complet noi și pentru a găsi soluții temporare pentru moment. Cu toate acestea, este îndoielnic dacă astfel de măsuri temporare, așa cum sunt planificate la scară largă, pot avea un succes durabil.

Figura 3 prezintă o secțiune a unui proiect de drenaj tipică pentru abordarea aleasă inițial. Se poate observa

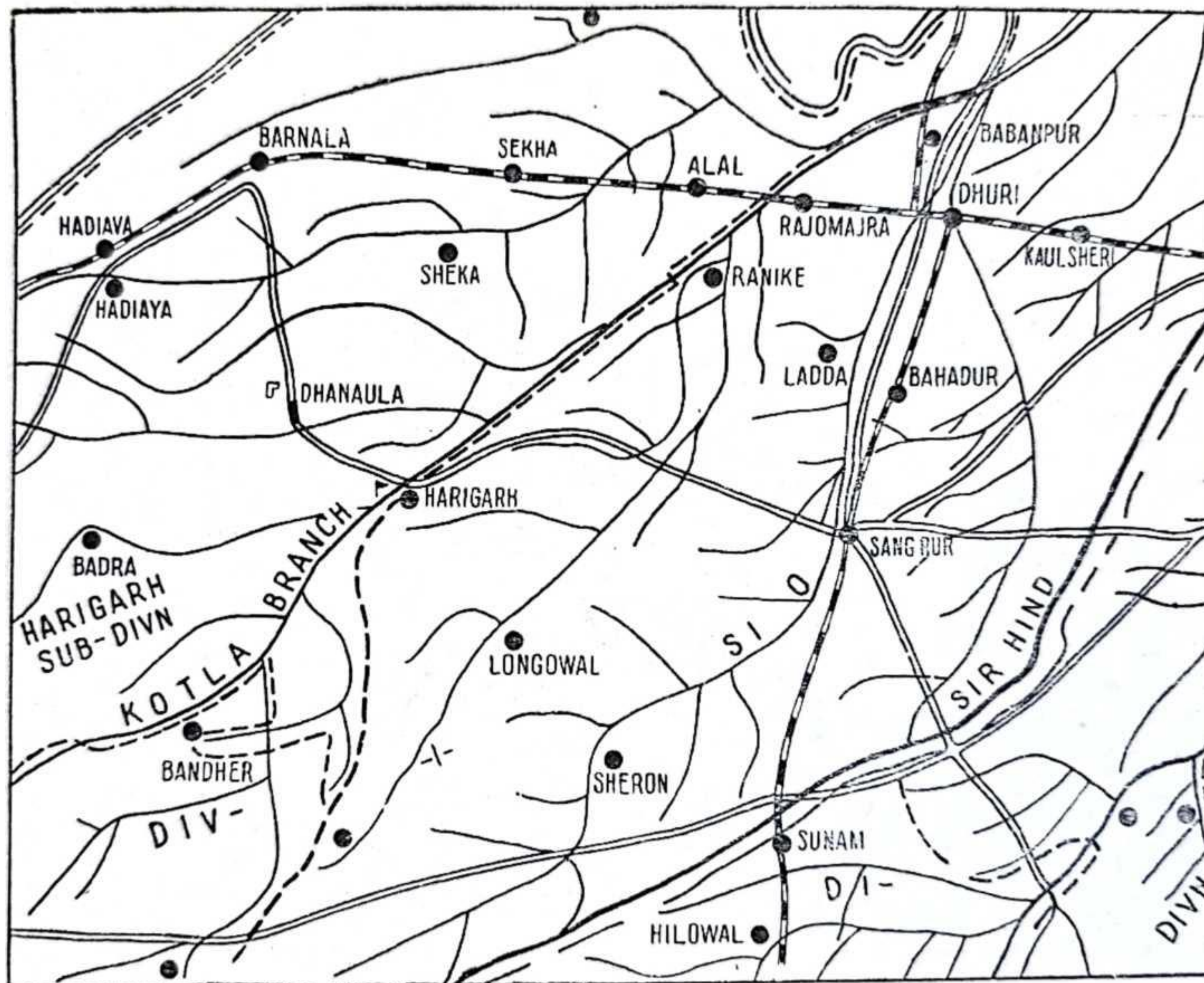


Fig. 2. Secțiune a sistemului de canale de irigații din districtul Patiala.

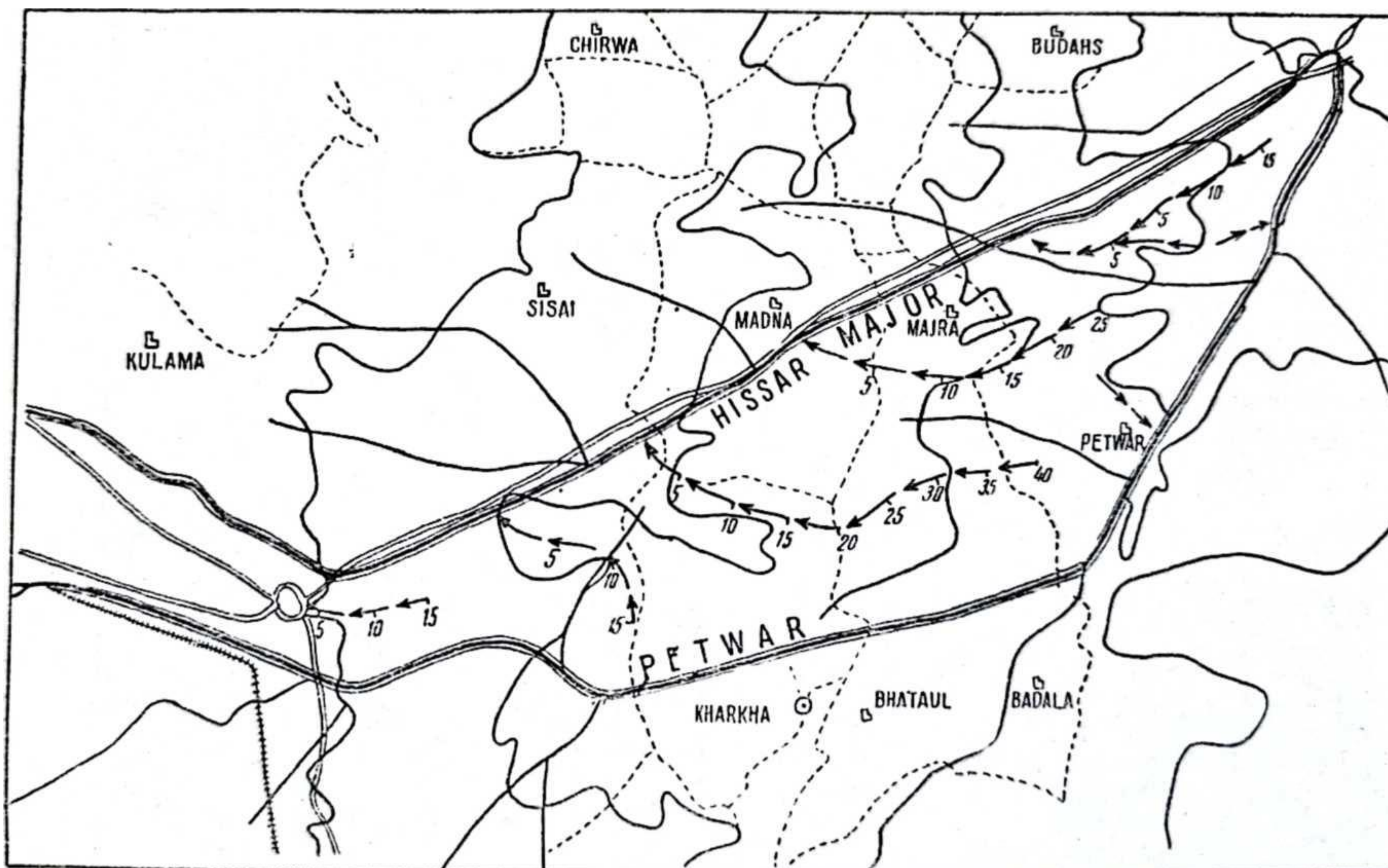


Abb. 3. Ausschnitt aus einem Entwässerungsprojekt.

VI. 29 că aici, în imediata vecinătate a orașului Hansi, o suprafață de aproximativ 13.000 de hectare este înconjurată de Canalul Hissar Major și de Canalul Petwar care se ramifică din acesta. Această zonă se întinde ca un lac între canalele îndiguite și este în mare parte sub apă. Liniile punctate arată cursul canalelor de drenaj planificate, care, însă, nu se varsă într-un curs de apă receptor suficient de mare, deoarece acesta nu există în realitate. În schimb, apa absorbită de canalele de drenaj urmează să fie pompată într-unul dintre canalele de irigații . Prin urmare, această apă nu este îndepărtată definitiv din zona de irigații, ci își găsește drumul înapoi către terenurile irigate din altă parte . Această apă poate fi considerată încă apă dulce, dar a intrat deja în contact cu solul mlăștinos și salin, iar salinitatea sa a crescut cu siguranță oarecum. Prin urmare, proiectul se prezintă ca o măsură cu dublu tăiș, prin faptul că zona prezentată în Figura 3 urmează să fie drenată și, astfel, să se îmbunătățească utilizabilitatea acesteia, dar, în același timp, apă cu o salinitate vizibil mai mare este furnizată unei alte zone, aproximativ la fel de mare, provocând daune care ar putea compensa parțial sau chiar complet beneficiile obținute asupra zonei drenate.

Acest exemplu, însă, atinge doar un aspect al problemei noastre de îmbunătățire a terenurilor. Pentru îmbunătățirea terenurilor irigate în cazul solurilor mlăștinoase și saline, pe lângă drenarea excesului de apă, și mai presus de toate, eliminarea salinității dăunătoare a solului .

Trecând la această a doua problemă, trebuie mai întâi clarificate câteva concepții greșite. Salinizarea dăunătoare în discuție aici nu trebuie înțeleasă ca implicând soluri caracterizate exclusiv printr-un conținut neobișnuit de ridicat de săruri neutre mai mult sau mai puțin ușor solubile. Există și astfel de soluri, de obicei nisipuri, care sunt denumite „soluri saline" și al căror conținut de sare poate fi ușor îndepărtat. Spre deosebire de acestea, solurile salinizate pentru irigații sunt de obicei soluri lutoase până la argiloase, care, datorită conținutului lor de coloizi argiloși, sunt capabile de reacții de sorbție cu sărurile dizolvate. Printre acestea, sărurile de sodiu sunt de o importanță capitală deoarece, în starea lor disociată, reacționează cu - componentele argiloase în așa fel încât sodiul formează un compus de sorbție cunoscut sub numele de argilă sodică, într-o cantitate dependentă de coeficientul de adsorbție a sodiului din apă . Solul salin se transformă treptat într-un sol alcalin, cu valori ale pH-ului care se deplasează mai mult sau mai puțin puternic în intervalul alcalin. Argila sodică este puternic hidratată, având astfel straturi de apă caldă deosebit de groase. Prin urmare, solurile cu un conținut semnificativ de argilă sodică au o structură foarte nefavorabilă, sunt predispuse la colmatări și au o permeabilitate scăzută.

Este evident că, în astfel de circumstanțe, îndepărtarea sodiului sorbit din sol este extrem de dificilă, iar aceasta este într-adevăr problema centrală a ameliorării

solurilor irigate mlăștinoase și saline. Acest obiectiv nu poate fi atins de la suprafață, adică prin irigații combinate cu drenaj prin șanțuri deschise. Tocmai în stratul superficial este de obicei cel mai mare conținut de argilă sodică al solului și, prin urmare, apa poate pătrunde cu greu în solul slab permeabil, ci provoacă doar colmatări fără a leviga cantități semnificative de sodiu din sol. Prin urmare, rezultatul unor astfel de eforturi este de obicei complet negativ, manifestându-se prin eroziune severă a solului și deteriorarea gravă a șanțurilor deschise. Acest lucru explică în mod firesc faptul că, oriunde ameliorarea solurilor irigate mlăștinoase și saline a fost realizată exclusiv cu ajutorul șanțurilor de drenaj deschise, nu s-a obținut niciun succes durabil.

Rezultate favorabile în combaterea atât a mlaștinilor, cât și a daunelor provocate de salinizare pot fi așteptate doar de la drenajul prin conducte , pur și simplu pentru că drenajele pot atinge adâncimi de drenaj semnificativ mai mari decât șanțurile deschise. Numeroase studii au arătat deja că o scădere relativ semnificativă a nivelului apei subterane este necesară pentru îmbunătățirea terenurilor de tipul discutat aici, iar pentru condițiile predominante în Punjab, acest lucru a fost confirmat și prin experimente efectuate de Institutul de Cercetare a Irigațiilor și Energiei din Amritsar. Pentru diverse culturi, s-a stabilit că o creștere normală a plantelor poate fi așteptată doar la un nivel al apei subterane de 1,50 m sub nivelul solului. O astfel de adâncime de drenaj asigură, de asemenea, o poziție stabilă și un efect de durată al conductelor de drenaj, deoarece conținutul de argilă sodică din solurile salinizate scade odată cu creșterea adâncimii, astfel încât conductele de drenaj sunt apoi - amplasate într-un sol mai bine structurat, mai permeabil, care în orice caz acționează ca un filtru mai bun decât straturile superioare ale solului mai puternic alterate.

Trebuie menționat aici că îndepărtarea din sol a sodiului legat sorbtiv, schimbabil, este posibilă numai dacă acesta este schimbat cu alți cationi. În practică, numai calciul este potrivit pentru acest scop, dar calciul este adesea prezent în cantități insuficiente în sol și, prin urmare, trebuie adăugat în sol sub formă de gips sau carbonat de calciu. Un experiment realizat de Chawla (Chawla, 1963), ale cărui rezultate sunt prezentate în tabelul 1, demonstrează cât de repede are loc apoi acest schimb.

Experimentul a fost efectuat în recipiente de vegetație, așa cum au fost dezvoltate pentru așa-numita metodă a soluției nutritive (Janert, 1953). În scopul prezent, configurația experimentală a fost modificată doar prin faptul că fundul recipientului perforat, în mod normal asemănător unei site, a fost înlocuit cu o placă care se închide ermetic în jumătate din recipiente. În acest fel, efectul de drenaj a fost simulat și inclus în experiment prin compararea recipientelor drenate și nedrenate . Recipientele au fost plantate cu secară de primăvară, care a fost recoltată după o perioadă de cultivare de 2 luni. În acest scurt timp,

Au avut loc modificări foarte semnificative ale conținutului de sodiu și calciu schimbabil din sol. În special, conținutul de sodiu schimbabil a scăzut cu mai mult de jumătate atunci când s-a

Tabelle I

Veränderung« im Gehalt einiger Böden an austauschbarem Na und Ca in % der Basenauslauschkapazität

Ursprünglicher Gehalt an austauschbarem		Gehalt nach zweimonatigem an austauschbarem V egetations versuch			
		Na		Ca	
Na	Ca	ungedränt	gedränt	ungedränt	gedränt
0	82,0	0	0	82,6	83,5
10	75.5	5.5	5.0	79.3	80.8
24	61.4	12.0	10.2	73.5	75.0
36	48.9	19.3	16.1	66.2	69.3
45	40.2	23.5	20.7	61.7	64.7
64	21.4	34.8	32.0	50.2	52.8
75	11,8	45,5	42,8	41,1	43,7

asigurat un drenaj adecvat al containerelor de vegetație.

Acest experiment arată clar că procesul de ameliorare a solurilor saline și chiar puternic alcaline (pH = 9,3) decurge exact conform planului în cel mai scurt timp posibil, dacă sunt îndeplinite doar două condiții , și anume *o aplicare suficientă de var* și *un drenaj complet* al solului, continuând în același timp cu irigarea normală.

Instrucțiunile pentru îmbunătățirea terenurilor cu greu ar putea fi formulate mai simplu, mai ales pentru unul despre care se știe că este extrem de dificil în practică. Întrucât tratarea cu var a solului este relativ ușoară, dificultățile trebuie să rezide exclusiv în drenaj. S-a subliniat deja că drenajul prin șanțuri deschise nu poate avea succes. Prin urmare, drenajul este cel care prezintă dificultăți în implementarea sa și, de fapt, autorul a avut ocazia să se familiarizeze pe deplin cu acest aspect în India .

Am efectuat primele drenaje de probă pe teren grav deteriorat din apropierea orașului Hissar, folosind tuburi de bambus impregnate și cu crestături, deoarece țevile de drenaj din lut ars nu puteau fi obținute rapid. Am lucrat conform metodei convenționale, iar șanțurile de drenaj au fost săpate manual. Acest lucru prezenta deja dificultăți semnificative din cauza stabilității insuficiente a solului. Prăbușirile și alunecările de teren continue pe pante au făcut ca șanțurile să devină din ce în ce mai largi, astfel încât adâncimea dorită de 1,50 m nu a putut fi atinsă decât cu mare dificultate. Tuburile de bambus s-au dovedit, de asemenea, nepotrivite, deoarece impregnarea era aparent insuficientă pentru a preveni umflarea pereților . Ulterior, s-au obținut rezultate bune cu țevi perforate cu mufă din lut ars, care fuseseră fabricate la roata de olar. Cu toate acestea, dificultățile cauzate de alunecarea pantei au putut fi doar reduse, dar nu eliminate, chiar și prin dezvoltarea unor unelte speciale de drenaj. O lopată de drenaj cu o lopă deosebit de lungă

blatt diente dazu, von einer noch mit erträglichem Arbeitsaufwand herstellbaren Sohle in 60 cm Tiefe bis zu der vorgesehenen Drantiefe von l,o m durchzustechen und die Sohle auf eine kurze Strecke freizulegen so dass ein oder zwei Dränrohre verlegt werden konnten, ehe die gefürchteten Rutschungen eintraten.

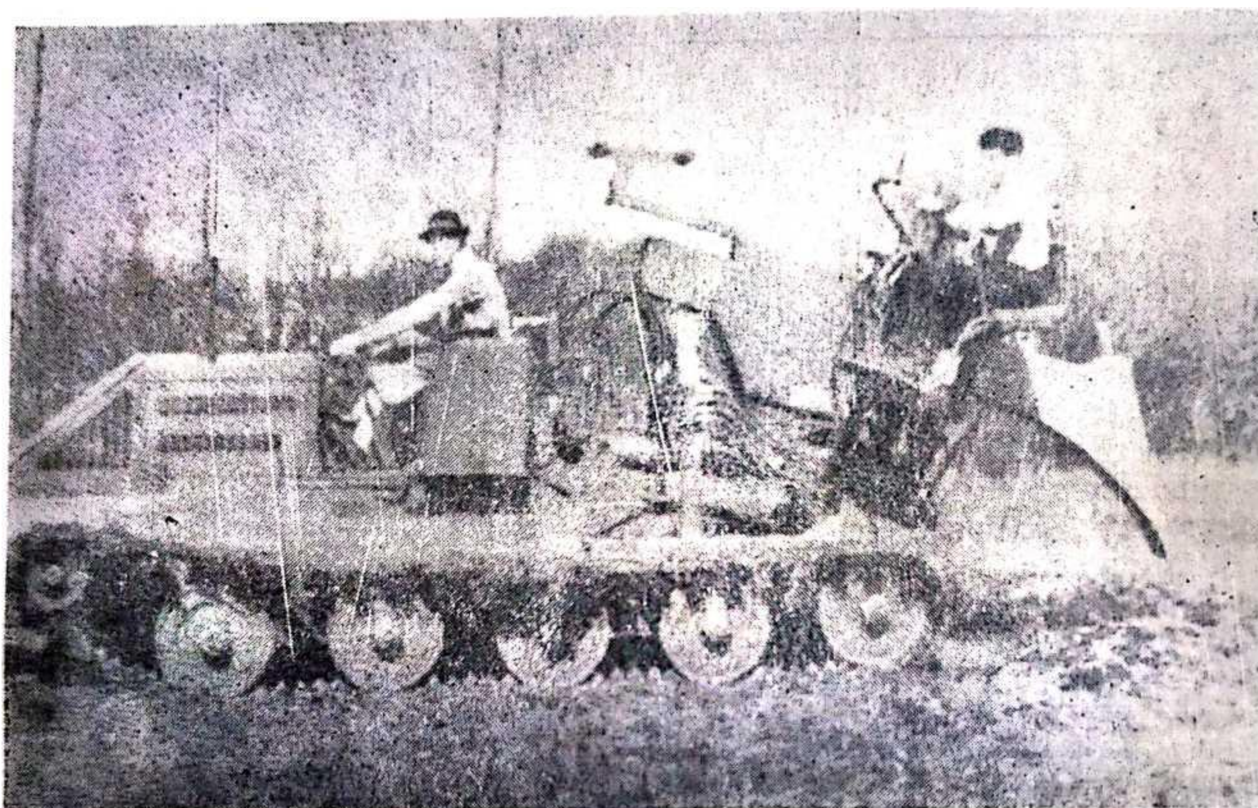


Abb. 4. Der Dränomat in Transportstellung.

Lucrarea trebuia efectuată foarte repede, iar efortul fizic necesar era atât de considerabil încât această procedură nu poate fi considerată rezonabilă pentru o muncă de rutină.

Această experiență practică în construirea sistemelor de drenaj profund în soluri mlăștinoase și saline ne-a condus la concluzia că, în viitor, această lucrare ar trebui efectuată mai eficient și exclusiv cu utilaje. Acum este disponibilă o mașină de drenaj, „Dränomat”, construită de compania austriacă Alpentransport GmbH în Traun, lângă Linz, care pare a fi deosebit de potrivită pentru lucrarea necesară. Figura *4* prezintă mașina în poziția de transport, cu unealta de drenaj acționată hidraulic, asemănătoare unei rindelnițe, extinsă și pivotată pentru o vizibilitate ușoară. Șasiul, acționat de un motor diesel Stayr de 90 CP, funcționează pe cinci perechi de role, conferind mașinii o viteză de lucru de 360-600 m/h, cu o presiune la sol de numai 0,17 kg/cm^2 și o adâncime maximă de lucru de 1,50 m. Mașina poate așeza țevi de drenaj din plastic cu o lățime

VI. 29

liberă de 3,5 cm și cu o lățime liberă de 6 cm, precum și, opțional, țevi de drenaj din lut ars cu o lățime liberă de 5 cm sau 8 cm.

Posibilitatea de prelucrare a țevilor de scurgere din lut ars este destinată în primul rând țărilor care nu au o industrie a materialelor plastice suficient de eficientă și, prin urmare, ar trebui să importe materialul. Dacă este necesar, țevile de scurgere pot fi realizate cu țevi de scurgere mici, fabricate din mașini de prelucrare a cărnii disponibile comercial și acționate de capre.

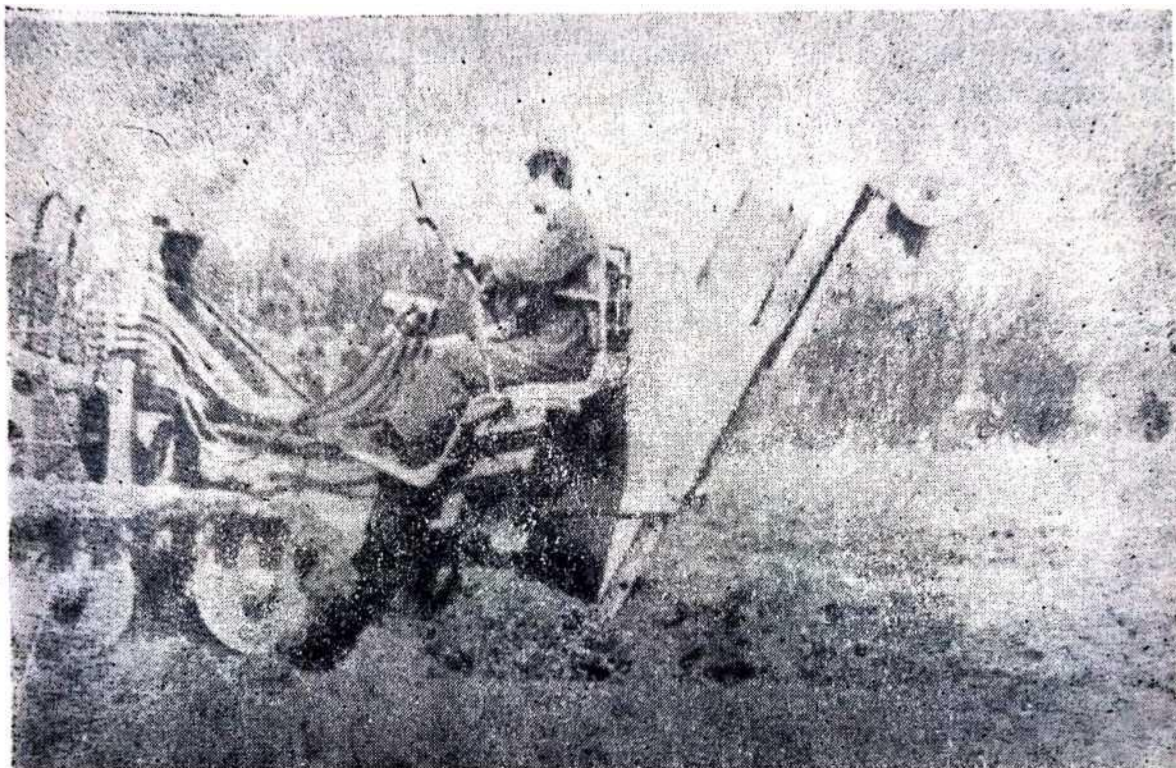


Fig. 5. Dränomat în timpul lucrărilor de drenaj.

Presele pentru țevi sunt fabricate la fața locului din lut disponibil local .

La rindeluitoarea de drenaj se poate atașa un puț de umplere, ceea ce permite adăugarea de material filtrant în conducta de drenaj în timpul instalării acesteia .

Această nouă mașină de drenaj a fost special concepută pentru drenarea solurilor irigate mlăștinoase și saline, atât în ceea ce privește adâncimea de drenaj necesară, cât și principiul său de funcționare. Dränomat introduce conductele de drenaj în sol fără a fi nevoie să se excaveze șanțuri de drenaj. În schimb, conductele de drenaj trec prin rindelui de drenaj în poziția prescrisă în sol, care este pur și simplu ruptă în acest scop și acoperă automat conducta de drenaj instalată după trecerea prin rindelui de drenaj. Această metodă de funcționare elimină toate dificultățile descrise anterior, asociate cu excavarea șanțurilor de drenaj.

Datorită dezvoltării acestei mașini de drenaj, ultima și cea mai importantă dificultate, aceea de ameliorare a zonelor mlăștinoase și

soluri saline pentru irigații din
nu poate fi niciodată considerată insurmontabilă. Cea mai mare sarcină pe termen lung cu care ne confruntăm, văzută de departe, este una de mare îngrijorare. O luptă grea se duce de secole pentru dezvoltarea zonelor amenințate de salinizare, care acoperă un sfert din totalul terenurilor lumii. Omenirea va putea câștiga această bătălie, aflată încă în stadii incipiente, doar prin dezvoltarea și utilizarea celor mai moderne instrumente tehnice.

LITERATURĂ

CHAWLA VK 1963 *Recultivarea solurilor mlăștinoase și saline, cu o atenție specială acordată condițiilor din Punjab, India,* disertație Greifswald.

JANERT, H., 1953, *Stagiu în științele solului,* Berlin.

REZUMAT

Din păcate, în zonele cu soluri mlăștinoase și saline, este cunoscută și frecventă doar drenajul prin șanțuri deschise, ceea ce explică cu ușurință eșecul eforturilor anterioare de recultivare a acestor soluri.

Numai cu ajutorul tehnologiei moderne de drenaj, complet mecanizate, este posibilă recultivarea în siguranță a solurilor mlăștinoase și saline. Acest lucru se datorează faptului că țevile de drenaj sunt introduse în pământ folosind o unealtă asemănătoare unei rindele, fără a fi nevoie să se sape tranșee. Această nouă metodă de drenaj a fost utilizată până acum doar cu materiale plastice. Recent, însă, „Dränomat” a făcut posibilă și instalarea de țevi de drenaj complet mecanizate, din lut ars. Acestea pot fi fabricate la fața locului din materiale locale, folosind prese simple și mici pentru țevi de drenaj, special dezvoltate în acest scop.

REZUMAT

În zonele cu soluri îmbibate cu apă și sărături, se cunoaște în general doar drenajul superficial prin șanțuri deschise, ceea ce explică pe deplin eșecul tuturor eforturilor depuse până în prezent pentru recuperarea acestor soluri.

Exclusiv prin aplicarea tehnicilor moderne de drenaj, complet mecanizate, devine posibilă drenarea în siguranță a solurilor îmbibate cu apă și sărate, deoarece acest lucru se face acum cu instrumente în formă de riboaie de canelat, care sunt folosite pentru a instala țevile de scurgere fără operațiuni de săpare. Pentru această nouă tehnică de drenaj s-a folosit până acum doar material plastic. Cu toate acestea, recent a fost concepută noua mașină „Drainomat”, astfel încât să se poată instala fie țevi din plastic, fie plăci de scurgere, după cum este necesar. Aceste plăci de scurgere pot fi fabricate la fața locului, cu materie primă locală, într-un mod simplu, folosind prese pentru plăci de scurgere construite în acest scop .

REZUMAT

În zonele mlăștinoase și impregnate cu sare, se cunoaște și se practică doar drenajul în șanțuri deschise. Prin urmare, nu este surprinzător faptul că eforturile de recuperare a acestor terenuri nu au avut încă succes. Doar utilizarea tehnologiei moderne de drenaj, complet mecanizate, va face posibilă recuperarea terenurilor mlăștinoase și impregnate cu sare pentru cultivare, deoarece cu această tehnică este posibilă introducerea...

Țevile de drenaj sunt pozate în pământ folosind un dispozitiv asemănător unei plane, fără a fi nevoie de săpături. Această metodă a fost utilizată până acum, folosind doar materiale plastice. Dar acum este posibilă și pozarea țevilor de drenaj din lut ars în acest mod complet mecanizat, folosind acest „drenomat". Aceste țevi pot fi fabricate la fața locului, folosind materiale disponibile local, cu ajutorul unor prese simple, care au fost special construite în acest scop.

DISCUȚIE

ML DEWAN (FAO). Care este costul drenajului cu ajutorul mașinii și care este rata de drenaj pe unitatea de timp care a fost, presupun, utilizată în partea de est a Punjabului din India?

H. JANERT. Mașina de drenaj nu a fost utilizată în India și, prin urmare, nu se poate spune nimic despre aspectul economic al funcționării sale. Rata de lucru pe unitatea de timp a fost declarată a fi de 600 m/oră.

K. VAN DER MEER (Olanda). Din unele experimente de drenaj pe teren, efectuate pe soluri destul de impermeabile, se știe că șanțul umplut cu pământ afânat este foarte susceptibil la atacul apei curgătoare superficiale, după o ploaie torențială. Umplutura șanțului este spălată, iar șanțul este un punct de plecare pentru eroziunea rigolelor.

Sistemul dumneavoastră prezintă astfel de probleme sau acestea sunt minore în comparație cu alte metode de execuție?

H. JANERT. Dacă se anticipează eroziuni puternice, noul sistem de drenaj oferă posibilitatea de a acoperi drenurile prin „Fullschacht" cu pietriș sau alt material local care poate preveni eroziunea solului și a șanțului de drenaj.

« al II-lea CONGRES INTERN DE ȘTIINȚA SODULUI, BUCURESTI, ROMÂNIA, 1964

REGULARITĂȚILE FORMĂRII SOLULUI ȘI ÎMBUNĂTĂȚIRII DELTELOR CONTINENTALE

VM BOROVSKI, MA POGREBINSKI[XLII]

Regiunile deltaice ale râurilor sunt extrem de variate. Structura deltei depinde de caracteristicile condițiilor geografice și de durata procesului de formare a deltei, adică de vârsta deltei.

Samoilov (1952) a sintetizat și comparat datele studiilor sale asupra gurilor de vărsare a celor mai lungi șaizeci de râuri din lume. El a împărțit aceste râuri în patru tipuri genetice, care sunt în același timp etape de vârstă. În procesul de formare a deltei și în timp ce suprafața terestră inițial accidentată fusese umplută cu aluviuni, aceste etape s-au succedat una după alta.

Ultimul (al patrulea) tip genetic al celei mai dezvoltate delte a fost numit de Samoilov un tip „insulă mare”. Suprafața sa este „un teren plat cu înclinație spre mare, cu relief mare, asemănător fagurelui, format din depresiuni între canalele ramificate” (Samoilov, 1952). Marea nu are niciun efect asupra majorității suprafeței acestor delte. Foarte adesea, acestea ocupă suprafețe mari de uscat, iar formarea reliefului lor, a solurilor și acumularea de aluviuni sunt reglate în principal de procese subaeriene. În acest sens, ele sunt mult diferite de alte etape anterioare ale formării deltelor, unde un rol important este jucat de procesele subacvatice antedeltaice de pe malul mării deltei.

Samoilov consideră gurile de vărsare ale râurilor Kuban, Nil, Dunăre, Amu-Daria, Sir-Daria, Terek, Colorado, Indu, Mekong, Irrawaddy, Volga, Don, Nipru, Orinocco, Neman, Visla și Parva drept deltele continentale de tip „insulă mare” menționate mai sus.

Este foarte caracteristic regiunilor deltaice menționate să formeze sisteme complexe de răspândire într-un model în evantai și apoi să se intercaleze din nou în cure de apă meandering.

De regulă, de-a lungul canalelor râurilor se formează diguri naturale acumulative. Acestea sunt compuse din aluviuni stratificate cu o compoziție granulometrică ușoară. Între canalele râurilor se depun straturi de aluviuni mult mai subțiri. Aici procesul acumulativ este mult mai lent, aceste zone nu cresc la fel de repede ca digurile de mal, formând astfel depresiuni deltaice intercanale.

[XLII]Institutul Solului, Academia de Științe a Kazahstanului, RSS Alma-Ata URSS

Mărimea digurilor este proporțională cu dimensiunea și vechimea activităților pe canalele de apă. Ca urmare a stingerii continue și a apariției de noi cursuri de apă de cele mai variate dimensiuni, între brațele principale ale deltei, care sunt mărginite de diguri groase, se formează depresiuni largi cu modele complicate de ridicări de ordinul doi, asemănătoare benzilor, în locul micilor cursuri de apă stinse și a zonelor joase plate dintre ele.

Aceste caracteristici ale formării deltelor pot varia oarecum în funcție de râuri cu condiții geologice diferite. Cu toate acestea, datele disponibile ne conduc la concluzia că regularitățile formării deltelor sunt de o natură generală foarte importantă și extrem de răspândită.

Digurile de pe malurile râurilor deltaice ale Volgăi sunt compuse din roci nisipoase și luto-nisipoase. Câmpiile insulare dintre râuri sunt compuse din diverse tipuri de luto-nisipoase. Depresiunile aluvionare de coastă sunt compuse din luto-nisipoase grele și argile îmbogățite cu coloizi, ceea ce are o mare importanță pentru formarea solului (Kovda, 1951).

În marea deltă antică a Bakanass și în delta actuală a râului Hi din regiunea Pribalkhash de Sud, digurile de mal ale pâraielor deltaice, compuse din depozite nisipoase și luto-nisipos, formează un model foarte complex de diviziuni deltaice, depresiunile dintre aceste diviziuni având o textură fină . Diferența dintre caracteristicile litologo-morfologice și regimul hidrologic al elementelor de bază ale deltei Ili are o semnificație determinantă pentru formarea suprafeței solului (Pogrebinski, Borovsky și colab., 1963).

Studiile efectuate pe malul drept al deltei Amu-Dar'ya au demonstrat că activitățile canalelor de cele mai diverse dimensiuni constituie un factor de formare a reliefului și diferențiere litologică a aluviunilor; digurile de mal sunt compuse din texturi mai ușoare, în timp ce compoziția granulometrică a depozitelor dintre ele este mult mai grea.

Datele statistice au demonstrat că 4/5 din suprafețele deltelor sunt compuse din două tipuri de depozite: 1) fluviale (nisip și argile nisipoase în digurile de pe maluri) și 2) lacustre (argile și luturi grele în depresiunile inundate). Și doar 1/5 din suprafețe sunt alcătuite din depozite tranziționale, adică intermediare (Kalashnikov și colab., 1956).

Studiul detaliat al malului stâng al deltei Amu-Dar'ya a înregistrat două tipuri de bază ale suprafețelor: 1. o rețea de depresiuni închise de până la 1-3 și uneori până la 5 metri adâncime, compusă din depozite de aluviuni cu textură grea, un sistem ? ri A CO x mpi j X de depozite fluviale și din apropierea canalului, cu compoziție granulometrică cu textură ușoară (Vailert et al., 1961).

Chiar și în regiunile superioare ale deltelor râurilor, care, conform tipului lor genetic, aparțin unei etape de dezvoltare mai timpurii, s-a

VI. 30

constatat același proces de unitate a hto-morfogenezei. În delta Missisippi, digurile de pe maluri sunt formate din material cu textură ușoară, în timp ce depresiunile asemănătoare fagurilor dintre ele sunt compuse din depozite de argilă (Eichberger 1961).

Depozitele predeltaice joacă un rol important în regiunile litorale. În zonele îndepărtate de țărmul mării, aceste depozite, de regulă, suferă modificări considerabile datorită activității canalelor meandrate oscilante, care chiar și la o pantă foarte mică îndeplinesc o muncă importantă prin eroziunea laterală.

Instabilitatea unui canal, a malului, alunecările de teren, migrațiile continue ale cursurilor de apă sunt caracteristice regiunilor deltaice ale fiecărui râu lung. Ca urmare a acestui procesare , depozitele deltaice, cu excepția zonei litorale înguste, au trăsături specifice de aluviune, adică o structură binară sau un substrat general de sedimente de diferite faciesuri cu aluviuni de canal cu granulație mai grosieră. Substratul nisipos a fost înregistrat de mulți cercetători în deltele râurilor Amu-Dar'ya, Syr-Dar'ya, Hi, Volga și multe alte delte.

Astfel, relieful, structura aluvionară și regimul hidrologic dintr-o deltă sunt strâns interconectate genetic și cuprind factorii care determină natura învelișului vegetal și dezvoltarea mantalei.

Tabelul 1 prezintă o comparație schematică a peisajelor digurilor de mal cu zonele inundate ale depresiunilor intercanale de tip fagure din delta Syr-Dar'ya.

Zonele deltaice sunt caracterizate de o variabilitate considerabilă a condițiilor și de o dinamică intensă a proceselor.

În conformitate cu etapele de dezvoltare ale deltelor, în solul digurilor de mal are loc un curs complex de evoluție.

În primele etape ale deltei Syr-Dar'ya, formarea digului se produce atunci când digul este încă mic și ușor ridicat deasupra nivelului apei, formând soluri mlăștinoase și de pajiște. Acestea sunt acoperite de stuf și sălcii. Apariția vegetației dense accelerează considerabil acumularea de sedimente, ceea ce înseamnă că debitul mare de apă scade considerabil la trecerea printr-o vegetație densă, iar materialul în suspensie se depune între tulpinile plantelor în cantități mari.

• Digurile de mal complet dezvoltate se ridică cu 1,5—3 metri deasupra nivelului râului. Apele subterane sunt strâns legate dinamic de apele râurilor. Tipul lor de regim este hidrologic. Sub presiunea hidrostatică a râului, acestea curg lent în direcția opusă canalelor și sunt slab mineralizate, adâncimea stratului lor de albia poate fi de la unu la trei metri.

Solurile sunt bine umezite de la bază pe tot parcursul anului. Capilaritatea ajunge la suprafață. Toate acestea asigură dezvoltarea unei vegetații dense, iubitoare de umezeală, cuprinzând specii pestrițe de iarbă și tufișuri, sub care se formează soluri aluviale de pajiște. Acestea au un orizont acumulativ de humus de la 15 la 40 cm grosime, cu un conținut de humus de la 1 la 4%. Structura stratificată constă doar din straturi intermediare cu textură ușoară. De la suprafață, acestea sunt puternic salinizate cu săruri solubile în apă. Secțiunea transversală este relativ lipsită de sare. Rata de salinizare a acestora variază foarte mult în funcție de anotimp. În anii secetoși, când digurile de mal nu sunt inundate, salinizarea lor crește treptat. În timp ce în anii ploioși, digurile inundate cu ape mari dizolvă sărurile și, prin intermediul scurgerilor de suprafață, precum și prin filtrare și scurgere subterană, le transportă în depresiuni intercanale de tip fagure de miere.

Tabelul 1

Caracteristicile principalelor elemente ale peisajului deltei Syr-Dar'ya

Elemente de relief	Compoziția granulometrică a aluvionului	Natura inundațiilor cu ape mari	Apă subterană	Vegetaţie	Sol
Digurile principalul nncl și cel mai lung stres activ ams	Textură ușoară rosu	I- de scurtă durată nudatie du- sună cu flori ods	Proaspăt, circulant- apă de regimul râului la o adâncime de 1—3 metri	Vreascuri si mă- dows	Mea aluvială ios si tu- soluri gaice
Diguri de mic fost- tinctură de ams	Light-tex- întors	Nu este inundat sau inundate foarte rar pentru o scurtă riodul în timpul catastrofal inundații mari	Salmăstrie, cu local îngust retragere la o adâncime de 3—5 metri al hidro- logica și regimul de irigații	Iarbă pestriță si buruieni	Aluvionar pajiste asa- ils cu va- grade de sali- unitate
			Puternic al meu- stagnant, cu apă de rezervă circulară din nedatate la o de- o lungime de 2—5 m, a - regimului hidrologic	Rus gras- ciulini	Solonchaks
Zonele joase intercanal depresie în sioni	Textil gros întors	Continuu i- nudatie cu formarea stagnant ba- păcate	Proaspăt, salmastră stagnant, al/ale aluvionare și re-irigare la o adâncime de 0-7 metri	Bănci de stuf	Mlaștinos și luncă- mlăștinos ils

După cum se poate observa, principalul factor care determină posibilitatea și durata existenței solului de luncă aluvionară este regimul hidrologic. Atunci când acesta se schimbă, solurile digurilor de mal suferă transformări. Când albia unui râu se întinde și nu există reîncărcare de apă, solurile digurilor de mal din regiunile deltei inundate sunt inundate de depresiunile inundate adiacente.

Apa subterană stagnează, iar elementele avantajoase ale reliefului devin focare de evaporare a apei și salinizare. Solurile de luncă aluvionară se transformă în solonchacuri pufoase, care conțin cantități mari de săruri în sol și apa subterană. Plantele hidrofite se usucă și în schimb apar câteva halofite. S-a calculat că în delta Syr-Dar'ya solonchacii ocupă 17,3% din întreaga suprafață, dar acolo sunt concentrate 70% din rezervele totale de sare ale deltei.

În prima perioadă de formare a solonchakului, rezervele de humus acumulate în etapa anterioară sunt rapid reduse de microorganisme, fără a mai fi refăcute.

În depresiunile intercanale de tip fagure, condițiile naturale sunt destul de diferite. Aici, cursurile de apă mare transportă doar materiale în suspensie foarte fine și depun aluviuni argiloase grele. Inundația este de natură persistentă, iar în depresiunile adânci se formează lacuri puțin adânci, unele dintre ele putând exista mai mulți ani. Substratul este saturat cu apă și acoperit de stuf, care produce cantități mari de materie organică. Solurile mlăștinoase sunt formate cu procese anaerobe bine exprimate, sau gleizare. În mediul dezoxidant, transformarea materiei organice este de tip anaerob, la suprafață formându-se mici straturi de gazon. Cantități mari de materie organică brută-humificată contribuie la dezvoltarea bogată a microorganismelor reducătoare de sulfați, care o utilizează ca materie energetică, reducând sulfații și producând hidrogen sulfurat. Sulfurile cu metale polivalente (în principal fier) formează gropi și straturi intermediare de negru de cărbune în sol. Regimul hidrologic ciclic al râurilor provoacă inundații foarte neregulate. În anii secetoși, acestea pot fi foarte nesemnificative sau absente. Natura transpirativă a asociației vegetative cu stuf contribuie la scăderea nivelului apei subterane pe solurile argiloase cu un coeficient mic de randament al apei până la o adâncime de trei până la cinci metri în timpul unui sezon vegetativ. Astfel, apa subterană, în conformitate cu intermitența hidrologică, uneori iese la suprafață prin intermediul infiltrării suprapuse a apei dulci de înaltă calitate, alteori se scufundă până la o adâncime de peste cinci metri ca urmare a deversării pentru transpirație și parțial pentru difluența din depresiunile inundate . Drept urmare, procesul anaerob mlăștinos este înlocuit periodic de aerare accentuată (când lipsesc atât inundațiile, cât și scăderea nivelului apei subterane). În astfel de condiții, atunci când materia organică se descompune, se formează multe produse solubile. Produsele se infiltrează adânc în sol, iar profilul său humic se extinde, astfel încât straturile și curgerile de materie organică pot fi urmărite până la o adâncime de unu sau chiar doi metri.

Salinizarea solurilor mlăștinoase este de obicei nesemnificativă, deoarece lipsesc condițiile în care are loc acumularea progresivă de sare fie în soluri, fie în apele subterane.

Firește, pe lângă solurile menționate mai sus, în delte există și altele. Poziția lor, însă, este intermediară.

Natura pedogeochimică a deltelor, adică tipurile de sol și salinizarea apelor subterane, sunt determinate de poziția geografică a deltei și a întregului bazin hidrografic, de structura sa geologică, istoricul dezvoltării și vechimea.

PRINCIPII DE UTILIZARE ȘI ÎMBUNĂTĂȚIRE ECONOMICĂ DE SOLURI DELTAICE

Marea varietate a naturii solurilor deltaice determină diferite metode de dezvoltare a acestora pentru irigații.

Solurile mlăștinoase aluviale de pe elementele elevate ale reliefului necesită o anumită levigare, pentru a spăla sărurile excesive de la orizontul superior . Se recomandă utilizarea acestor soluri pentru culturi care necesită soluri cu

aerare bună, cum ar fi porumbul, legumele, pepenii, culturile industriale și pomicole. Aceste soluri au un microrelief complex și o secțiune transversală scurtă de humus, ceea ce nu este avantajos pentru amenajările cu foarfece adânci, altfel fiind necesare măsuri speciale pentru lichidarea semănatului dezordonat pe zonele nisipoase expuse, cu productivitate scăzută. Cea mai avantajoasă ar fi irigarea prin aspersiune în loturi mici, dar frecvente. Controlul irigațiilor ajută la menținerea condițiilor și a productivității ridicate a solului la un cost redus.

Aceste regiuni sunt utilizate pentru canale de irigații, având cele mai bune poziții de dominare . Trebuie luate măsuri precum colmatajul, revetarea și instalarea de conducte pentru a controla pierderile de apă din canale prin percolare. Pentru cultivarea solonchacilor, levigarea sărurilor trebuie efectuată împreună cu drenarea solului salin și a apei de spălare. Apa de drenaj, de regulă, nu poate fi lichidată prin curgere gravitațională, ci trebuie pompată. Utilizarea secundară a apei de drenaj în primii doi sau trei ani nu este rentabilă.

Ar trebui îndepărtat din teritoriul irigat. Solurile levigate pot fi utilizate la fel ca solurile de pajiște aluvionară, însă ar trebui utilizate cantități mari de îngrășământ organic.

Solurile mlăștinoase ale depresiunilor intercanale sunt în principal terenuri plane și nu sunt necesare lucrări complicate de nivelare. Ocazional, pot exista câteva locuri rare unde se pot efectua forfecări adânci și mișcări considerabile ale solului . Ar fi cel mai avantajos să se utilizeze aceste soluri pentru culturile care necesită inundații, creând un strat de apă pe câmp (orez), deoarece pierderile prin percolare și difluență sunt aici cele mai mici și nu pot afecta terenurile adiacente, în timp ce irigarea acestor terenuri plane este cea mai ieftină. Bilanțul hidric al acestor soluri trebuie controlat prin intermediul unei rețele de drenaj colectoare, care ar trebui să fie complet consolidată, pentru a preveni pierderile de apă de-a lungul inundațiilor câmpurilor colectoare. Tendința acestor soluri de a se înmoaie și de a se acumula atunci când compușii reduși sunt foarte puternici, prin urmare, sistemul de orez cu o singură cultură nu este foarte eficient aici. Aceste câmpuri trebuie dezumidificate periodic și utilizate pentru culturi care nu necesită multă udare. Aici, leguminoasele (lucerna) ar fi cele mai avantajoase.

Solurile deltaice aride au nevoie de îngrășăminte azotate și, într-o măsură mai mică, de fosfor. Compoziția îngrășămintelor azotate din digul canalului, din solurile de pajiște aluvionară și din depresiunile intercanalului, din terenurile mlăștinoase de pajiște, variază. Pentru solurile de pajiște aluvionară cu aerare bună și irigații periodice , se utilizează salpetru. Pentru solurile de pajiște, mlăștinoase și de pajiște „cu procese anaerobe” în orezăriile inundate, se utilizează amoniacali și îngrășăminte azotate (sulfat de amoniu). Standardele pentru îngrășăminte sunt determinate prin calcule de bilanț, în funcție de necesarul de îngrășăminte al culturii, de randamentul așteptat și de condițiile de nutrienți din sol. O cerere deosebit de mare de îngrășăminte în solurile deltaice irigabile se resimte în primele etape de dezvoltare a

VI. 30

plantelor.

Dacă scurgerea râului nu este sub control, câmpurile trebuie protejate de inundații.

Astfel, datorită procesului unic în litomorfogeneză și formarea solului , al cărui factor principal este regimul hidrologic, conturul canalului

digurile și depresiunile intercanale de tip fagure de miere determină amplasarea culturilor și a rețelei principale de irigații pe teritoriile lor.

■ Modelul digului intercanal determină amplasarea cea mai avantajoasă a rețelei de irigații de alimentare cu apă, în timp ce axele depresiunilor intercanal în formă de fagure determină amplasarea rețelei colectoare de ecluze.

REFERINȚE

BOROVSKY, VM, POGREBINSKI, MA și alții, 1958,1959, *Vechea deltă Syr-Darya și partea de nord a deșertului Kysyl-Kuin,* vol. I, p. 34-92; vol. II, p. 371-380, Alma-Ata, URSS

• —• 1963, *Valea Ily, natura și resursele sale,* Partea a II-a, p. 227—333, Alma-Ata, URSS

EICHENBERGER. WG, 1931, *Drenarea terenurilor în Delta Mississippi-ului,* Journal of Soil and Water Conservation, XVI, 2, 66, SUA

KALAȘNIKOV, AI, KIMBERG, NV, KOCHUBEV, MI, *Solurile de pe malul drept al râului Amu-Daria de Jos,* Tranzacții ale Institutului Solului, Academia de Științe din Usbekistan , 2, 6-11, Tașkent, URSS

KLENOVA, MV, 1951, *Rezultatele studiilor litologo-morfologice în Delta Volgăi, Tranzacții ale Institutului Oceanografic* , 18, 279, URSS

KQVDA VA, 1951, *Solurile Deltei Volgăi și locul lor în geneza solului,* Tranzacții ale Institutului Oceanografic, 18, 280, URSS

SAMOILOV, IV. 1952, *Gurile râurilor,* 511, Moscova.

VAILERT, GI, MURAVIEVA, NT, FESICIANT, I. N„ SHAELAEV, AF, 1961, *Solurile de pe malul stâng ... al râului Amu-Daria inferior,* 7—8, Tașkent, URSS

REZUMAT

În regiunile deltaice au loc procese simultane de formare a reliefului acumulativ, de diferențiere a faciesurilor aluvionare și de formare a solului. Aceste procese sunt controlate de regimul hidrologic al teritoriului și de legea naturală a transportului și sedimentării materiei libere odată cu apa de scurgere. Drept urmare, de-a lungul albiei râurilor se formează diguri de mal, constând din depozite ușoare și soluri de luncă aluvionară, determinate de cea mai apropiată apă subterană dulce din regimul râului. Între albiile râurilor se formează depresiuni intercanale de tip fagure, formate din soluri mlăștinoase cu o compoziție granulometrică grea și ape subterane stagnante.

Marile diferențe genetice din aceste peisaje naturale determină necesitatea unor metode de abordare destul de diferite pentru revendicarea lor economică și selecția culturilor pentru cultivare . Regularitățile descrise sunt observate în multe zone fluviale și ar trebui luate în considerare atunci când se desfășoară lucrări agricole în acestea.

REZUMAT

În regiunile deltaice au loc procese simultane de formare a reliefului prin acumulare, diferențiere a faciesurilor aluvionului și formare a solului. Aceste procese sunt reglementate de regimul hidrologic și de legea naturală a transportului și sedimentării materiei libere prin curgerea apei. Drept urmare, de-a lungul albiei râurilor se formează creste asemănătoare canalelor, constând din depozite ușoare și soluri aluviale de luncă, determinate de apele subterane dulci cele mai apropiate de regimul hidrologic al râurilor.

Între albiile râurilor se formează depresiuni cu soluri turboase cu structură de tip fagure, compoziție granulometrică grea și ape subterane stagnante. Marile diferențe genetice în aceste peisaje naturale necesită metode de cercetare diferite pentru ameliorarea lor economică și a sortimentului de culturi. Regularitățile descrise sunt observate în zonele multor râuri și ar trebui luate în considerare atunci când se desfășoară lucrări agricole acolo.

FINANȚARE

În regiunile deltaice, au loc simultan procese de formare a reliefului acumulativ, diferențiere a faciesurilor aluviale și formare a solului. Aceste procese sunt reglementate de bilanțul hidric teritorial și de legea naturală a transportului și depunerii materialului liber de către apele curgătoare. Drept urmare, de-a lungul albiei râurilor se formează maluri de albia râurilor, formate din depozite ușoare și soluri aluviale de luncă, datorită apelor subterane dulci din apropiere, care formează bilanțul hidric al râurilor.

Între albiile râurilor se formează depresiuni intercanale de tip fagure, formate din soluri de turbă cu granulograme mari și ape subterane stagnante. Diferențe genetice semnificative în aceste peisaje naturale necesită metode de cercetare foarte diferite pentru ameliorarea lor economică și selecția culturilor. Regularitățile descrise sunt observate în unele bazine hidrografice și ar trebui luate în considerare atunci când se desfășoară lucrări agricole în aceste zone.

DISCUŢIE

JW HOLMES (Australia). Evident, din ceea ce ne-a spus profesorul Borovsky, există o cantitate mare de infiltrații din râul Sir-Darya în regimul său de curgere pe dig. Ne-ar putea spune profesorul Borovsky dacă a reușit să elaboreze tehnici pentru măsurarea debitului de infiltrații din râurile care curg pe dig, într-o regiune aridă a deltei?

VM BOROVSKY (URSS). În delta antică a râului Sir-Daria, în anii cu umiditate abundentă, inundațiile cuprind cantități enorme de apă, aproximativ 16 km^3 anual . Întreaga apă este cheltuită, mai devreme sau mai târziu, prin evapotranspirație, deoarece bazinul freatic nu are scurgeri.

RECUPERAREA ȘI UTILIZAREA SOLURILOR SALINE MARINE

AJ DA SILVA TEIXEIRA, A, SALEM A VEIGUINHA,

AJ DE SOUSA E ALVIM[XLIII]

VI. 31

1. PROBLEMA

În Portugalia există patru zone principale de aproximativ 22.700 de hectare de soluri saline marine, numite „sapais”.

Cu o fertilitate bună și o topografie favorabilă mecanizării, aceste soluri se găsesc în zone cu densitate mare a populației și în apropierea unor centre importante de consum.

Recuperarea lor se confruntă cu dificultățile general cunoscute, adăugate la o climă caracterizată de un sezon lung, cald și uscat.

Al doilea Plan de Dezvoltare portughez, aflat acum în curs de elaborare, recunoscând importanța recuperării acestor soluri, a oferit facilitățile pentru efectuarea studiilor de bază necesare.

2. RECUNOAȘTEREA SOLULUI

Recunoașterea generală a solurilor saline marine, efectuată în timpul studiului pedologic din Portugalia (scară 1:50.000) și al altor studii de sol, a relevat prezența unor soluri cu salinitate, aciditate și textură variabile, cu sau fără carbonați.

În general, „sapai”-urile portugheze se găsesc în estuare sau lagune separate de mare prin fâșii nisipoase. Natura lor este determinată de condițiile locale, cum ar fi mareele, debitul râurilor, sedimentele transportate, salinitatea etc.

Cu o adâncime variabilă, uneori mai mare de 3 m, acestea au în general o predominanță de argilă și nămol (90% sau mai mult) și pot prezenta straturi relativ bogate în materie organică, compuși ai sulfului (sulfat acid)

[XLIII]Departamentul de Pedologie, Personalul Agronomic Național, PORTUGALIA.

soluri) sau scoici, toate așezate pe nisipuri. Analizele mineralogice ale argilei au arătat o predominanță a ilitului, prezența caolinitului și a unei cantități de cuarț (Anonim, 1955).

3. DOMENIILE ȘI PROGRAMELE EXPERIMENTALE

Pe baza datelor obținute în urma recunoașterii generale a solului, au fost amenajate două câmpuri experimentale, unul pentru experimente de agricultură uscată, în Faro, și celălalt pentru culturi irigate, în principal orez, în valea râului Sado. Instalarea altor două câmpuri experimentale este aproape finalizată (Tavira și Alvor).

Au fost realizate hărți detaliate ale solurilor și au fost studiate metode analitice pentru solurile saline, care au fost aplicate la caracterizarea fizică și chimică a unităților de sol.

Datele analitice pentru unele unități de sol din câmpul experimental Faro (Alvim și Veiguinha, 1962) și din Sado sunt prezentate în tabelul 1. În câmpul experimental Faro, protejat de mare acum patruzeci de ani, au fost cartate cinci unități de sol: două cu straturi superficiale cu conținut ridicat de carbonat de calciu și reacție neutră sau ușor alcalină; și trei cu reacție acidă și, la adâncime variabilă, straturi extrem de acide. Indiferent de unitățile de sol, la suprafață existau zone nesaline alternând cu zone moderat saline (ECe variabilă între 4 și 10 mmhos/cm). De regulă, salinitatea creștea odată cu adâncimea, fiind foarte mare în straturile mai adânci.

În ceea ce privește câmpul experimental de la Sado, solul este argilos până la 1 m adâncime, uneori cu acumulări de materie organică, salinitate moderată spre ridicată la suprafață (ECe variabilă între 6 și 20 mmhos/cm) și foarte ridicată în straturile mai adânci. Nu există carbonat de calciu, iar complexul de schimb de baze este dominat de ioni de magneziu și sodiu. pH-ul scăzut al unor probe de sol uscate la aer sugerează prezența unor zone potențial acide cu argilă cataratală. Unele probe de sol din câmpul experimental de la Tavira au arătat, de asemenea, prezența unor zone potențial acide cu argilă cataratală. Deoarece cunoașterea distribuției acestora înainte de instalarea sistemului de drenaj are o mare valoare practică, au fost prelevate probe de sol, la fiecare 20 cm, prin foraje până la 1 m adâncime și urmărirea unei rețele strânse de foraje. Astfel, a fost întocmită o hartă a pH-ului solului și se depun eforturi pentru a obține corelații între zonele trasate și alte caracteristici ale solului și vegetației pentru utilizare viitoare în studiul acestor soluri. În același timp, se caută un test rapid pentru a detecta pe teren zonele potențial acide nedrenate cu argilă cataratală.

În câmpurile experimentale din Faro și Sado s-au efectuat teste folosind carbonat de calciu, oxid de calciu și sulfat de calciu ca amendamente, și s-a realizat un studiu de adaptare a culturilor

CP
c
sz

împreună cu analize periodice ale solului din parcelele experimentale.

În programul experimental pe teren al Tavira este prevăzut un test de mulcire cu nisip, în speranța de a favoriza în acest fel eliminarea excesului de clorură de sodiu din sol, economisirea apei și scurtarea ciclului de viață al culturii.

profil Ns (cm)	7			29		
	0—29	29—62	62—100	0—15	15—35 J	35-
1. Analiză mecanică						
nisip grosier %	0,1	1.9	18,7	1.3	0 1	0
Nisip fin %	8,7	33,0	42,0	8,7	6 1	18
% nămol % argilă	36.2	25,6	30.2	40,5	35,4	31 de
2. N%	55,0	39,5	9.1	49,5	58,4	49
3. C%	0,16	0,12	0,21	0,18	0,10	C.
4. pH-ul	1,49	0,66	1,92	2.20	1,04	1
5. SPG)	6.0	6.4	2.6	7.9	6.7	7
6. CE (2)	64,8	61,0	53,5	86,6	68,8	65 de
	2.4	6.9	17,8	3.6	13.2	IS
7. Extract de saturație						
a) cationi me/1.						
	3,25	25,00	7,50	7.30	17.30	52
	11.11	18.03	9.16	9.00	41,56	49
	0,77	1.14	0	0,92	2.47	<3
	13,88	30,98	125,04	22.17	100,0	115
b) Anioni me/1.						
ci-	23,7	_	147,3	116.1	174.2	234
deci 4 --	19.33	43,30		18,93	21.40	52
CO""	0	0	0	0	0	0
HCO"	0	0	0	2,80	0,68	1
8. Baze interschimbabile me/100						
Ca++						
Mg++	8,49	_	2,80	-■ —	—	
K+	4.18		5.21	—		
Na+	2.25	1.33	0.06	2.32	2.33	2
	2.10	0,51	4,81	2,68	4.22	8

(2) EkctrinT Methodes descrise de Richards, LA (ed.) 1954 Dies®® 3 3nd I ®P>'oveni et
V) Conductivitatea electorală a extractului de saturație.

							64		
5—35	35—65	65—85	0—27	27—55	55—100	0—22	22—40	40—65	65—100
0,1	0,3	4.3	1,5	0,2		0,7	0,2	oh!	sau
6.1	18,0 !	41,4	17.2	8.6	0,9 26,0	9.2	7.1	17,6	64,4
15.4	31,9	21,8	46,7	36,9	41,7 31,4	29,8	32,9	32,5	25,5
>8,4	49,8	32,5	34,6	54,3	0,22	60,3	59,8	49,8	10.0
0,10	0,18	0,07	0,15	0,20	1,93	0,15	0,12	0,14	0,17 ■
1,04	1,26	1,45	0,75	1,59	2.9	1.31	0,95	1,95	2,80
6.7	7.3	7.9	6.2	3,2 76,0	65,2	5,8 60,0	4.3	3.3	2.8
38,8	65,3	62,1	61,5	10.4	30,6	4.6	76,8	64,8	75,2
13.2	18.0	12.2	2.7				13,9	13,9	18.1
17.30	53,0	53,0	1,25	10,50	10,80 -	2,66	4.03	5.40	5,70
11.56	49,31	31,40	6,50	4,68	65,80	3.33	1,04	28,55	55,86 0
2,47)	3.06	2,25	0,65	1,58	4,14	0,75	0,73	1,08	32,71
0,0	115,31	81,64	9.43	66,18	319,02	17.17	20,57	108,95	1
74,2									
21,40 0	234.2	130.1	26,8	98,2	260.2			164.2	58,0
0,68	52,70 0	57,10 0	11,74	135,52	0	41,5	90,05	122,80	249,90
	1,13	1.17	0	0	0	9,85 0 0	0	0	0
			0	0				0	0
			8.22	7.00	5.20	6,54	1.19	2,95	1,07
			4.30	3,90	6,91	6,80	4.22	3,95	4.00
2.33	2,70	1,26	1,76	1,08	0,13	1,56	1,34	0,83	0,03
4.22	8,97	3,83	1,88	4,77	9,70	2.37	1,72	5,74	13.54

și Îmbunătățirea solurilor saline și alcaline. Nr. de mână al Departamentului Agr. al SUA.

Experimentalul lui Sado

	220			1			2		!	
-100	0—10	1 10—30	1 30—100	0—40	40—55 J	55—100	0—20 1	20—32 1	23-4-72	0—15 1
									Eu	
					0,1	0,1	0,1	0,02	1.0	1.3
				0,2		1,5	2.1	0,08	2,2	1.9
	1.6	1.6		2.0	39,5	36,8	26,6	30,6	32,7	28.3
	I 10.1	9.6		26,8	46,9	61,6	71,2	69,3	64,2	68,5
).1	34,9	30,4	50,0	71,0						
1.4 >.5	53,4	58,4	20,6							
).O	0,17	0,17	0,13		5,5 183.	5.6	5.6	5.7	7J1	3.8
>.17	1,79	1,37	2,58	6.0 103.	25,0	115,7	107,6	116,8	97 .i	92,9
',.80	4.0	3.6	3.1	6.2		22,0	22,0	50,0	354	17.4
L8 .2	49,5	74,1	41,9						r	
.1	4.4	5.5	25,9						)	
									1	4,25
.70	5,55	0,81	6.20	2,25	8,55	5,65	—	—	J	38.2
.86	1.21	1,08	114,55	11.2	4,97	35,8	7,63	16.38	9.06	3,79
	1.01	0,94	0,23	1,73	162,3	4,97	166,53	475,42	249'8	64,10
71	16.56	26,58	117,56	48.1		132,96			1	
									Eu	1
	24.2	37,0	180,0	46,9	180,7	156,3	200,2	600,8	298. 0	61,60
0	5.14		542,70	24,84	81,91 0	31,55 0	86,36 0	203,06 0	135. 8	86,53
90	0	0	0	0	13,5	13,5	15,8	4,5	0	0
	0	0	0	4.5					0. i0	0
				1	—	—	*	—	-	—
07	1,85	0,84	4,50							
00	2.14	1,42	3,60		---	---	—			-
03	0,85	1,04	0,19	—	-					
54	1,88	1,73	13.06		—	• —*				E

Câmpul experimental Sados

)—20	20—32	23—72	0—15	15—40	40—95	0—40	40—65	65—90	90—130
0,1 2.1 26,6 71,2	0,02 0,08 30,6 69,3	1.0 2.2 32,7 64,2	1.3 1.9 28.3 68,5	0,3 1.3 24,6 73,8	0,2 2.2 3 8.3				
5.6 07.6 22,0	5.7 116,8 50,0	7.1 97,6 35,0	3.8 92,9 17.4	3.4 104.4 17,7	5 9.3 5.8 102.9 42,9	0,19 1,85 6.7 101.4 8,7	0,22 3.17 5.1 105.0 32,0	0,14 1,68 6,5 117.2 41,0	0,14 1,53 5.9 111,6 45,0
7,63 66,53	16.38 475,42	9.06 249,8	4,25 38.2 3,79 64,10	4.00 4,80 113,0	9,75 152,9 13,90 356,8	2,87 20,55 8.8 90,0	13.0 124,94 13,5 335,0	10.25 124,94 11.1 402.0	11.25 158,15 11.9 500,0
I00.2 86,36 0 15,8	600,8 203,06 0 4.5	298,0 135,8 0 0,0	61,60 86,53 0 0	83,0 104.10 0 11.3	371,3 151,74 0 15,8	95,16 38,6 0 1,25	307,44 154,4 0 1,00	400,16 150,8 0 1,50	502,64 173.1 0 2,50
						7,76 15.22 2.34 10,88	6.31 19.03 5,58 7.45	5.14 17,76 5.20 6,64	4,66 12,95 6.42 8,78

... , 4. CÂTEVA REZULTATE

a, *Posibilitatea recuperării solurilor saline marine portugheze fără irigații*

Câmpul experimental de la Faro a fost utilizat timp de mai mulți ani pentru culturi de ploaie, iar rezultatele confirmă ipoteza inițială conform căreia este posibil să se bazeze recuperarea acestor soluri doar pe precipitații (423 mm, medie anuală). Bilanțul hidrologic estimat prin metoda Thornthwaite-Mather pentru o capacitate de apă disponibilă de 150 mm și datele medii privind precipitațiile și temperatura timp de treizeci de ani au arătat însă o imagine diferită. De fapt, există un deficit de apă din aprilie până în octombrie și nicio lună pe tot parcursul anului cu un surplus de apă; acest lucru ar implica, prin urmare, utilizarea irigațiilor pentru îndepărtarea sărurilor din straturile explorate de rădăcini. În unii ani, precipitațiile, mai mari decât în mod normal, vor fi aparent suficiente pentru a reduce excesul de săruri. În 1959 și 1960, de exemplu, s-au înregistrat surplusuri de apă în martie și, respectiv, februarie-martie, cu o scădere consecutivă a nivelurilor de salinitate ale câmpului experimental de la Faro (Alvim și Veiguinha, 1962).

b. *Eficiența tratamentului cu var în recuperarea solurilor argiloase*

Aplicarea CaO (10 t/ha) a avut mare succes în recuperarea solurilor argiloase acide marine. Culturile, cum ar fi orzul, care nu puteau fi cultivate înainte de amendament, au prezentat un răspuns inițial bun la aplicarea de var pe stratul superficial de 25 cm. Cu toate acestea, în etapele finale ale ciclului de viață, orzul a prezentat o creștere slabă, probabil din cauza dificultăților de înrădăcinare în straturile acide mai profunde. Un studiu recent pentru a testa această ipoteză a arătat că varul arat până la o adâncime de 50 cm a îmbunătățit considerabil creșterea orzului.

c. *Răspunsul unor culturi la aciditatea și salinitatea solurilor saline marine*

În câmpul experimental al Faro au fost testate următoarele culturi cultivate în regim de ploaie: orz, grâu, ovăz, secară, porumb, sorg, fasole lată, sfeclă roșie, roșii, *Lolium multiflorum, Melilotus segetalis, Vida atropurpurea, Lathyrus ochrus* și *L. clymenum.* Aproape toate culturile, în special *Melilotus segetalis,* orzul și sfecla roșie, au fost foarte sensibile la aciditatea argilei pitice; *Lolium multiflorum,* secara și ovăzul au prezentat o rezistență mai mare la aceste condiții.

Toate culturile testate pe soluri cu prezență de carbonat de calciu au prezentat o creștere bună; aceeași afirmație este valabilă și pentru solurile acide atunci când sunt bine tratate cu carbonat de calciu. Producții de până la 2.700 kg/ha pentru grâu, 1.600 kg/ha pentru boabe de fasole late,

și 30 t/ha pentru culturi furajere (Alvim și Veiguinha, 1962; Alvim, 1963).

Orezul irigat a fost principala cultură încercată în câmpul experimental din Sado. Adaptarea sa la „sapais”, chiar și în condiții de drenaj precar, a fost reușită, cu producții de până la 7.000 kg/ha, cu condiția să se aplice suficientă apă de inundare la intervale frecvente. În aceste condiții de drenaj , desalinizarea este foarte lentă, deoarece se realizează în principal prin difuzia sării în apa de inundare.

REFERINȚE

ALVIM, AJS, 1963, *Possibilidades de aproveitamento dos sapais em Portugal,* ps. 36 Mimeogr,

ALVIM, AJS, VEIGUINHA, AS, 1962, *Recuperaçào de sapais. Cateva consideratii,* ps. 28. Mimeogr.

ANONIM, 1955, *La mise en valeur des „sapais“ du Portugal,* Rapport préliminaire, Tome I, NEDECO, La Haye, Pays Bas, ps. 195. Mimeogr.

RICHARDS, L.A., 1954, *Diagnosticarea și ameliorarea solurilor saline și alcaline,* Agr. Handb., Nr. 60, USDA

REZUMAT

În Portugalia continentală există aproximativ 22.700 de hectare de soluri saline marine, numite „sapais”. Găsite în general în estuare sau lagune, aproape de mare, acestea prezintă o predominanță a argilei și a nămolului și uneori un conținut relativ ridicat de compuși ai sulfului. Deoarece aceste soluri au o valoare economică importantă, recuperarea și utilizarea lor sunt studiate atât în laborator, cât și pe teren.

Din testele efectuate s-au tras următoarele concluzii principale:

1) posibilitatea de a recupera aceste soluri portugheze fără irigații,*
2) eficiența tratamentului cu var în recuperarea argilei pitice;
3) un răspuns rezonabil la tratamentele utilizate, la culturi precum orezul, sub irigații, și grâul, orzul, ovăzul, boabele de fasole, *Melilotus segetalis, Vicia atropur púrea* și *Lathyrus ochrus, fără irigații.*

REZUMAT

În Portugalia continentală există aproximativ 22.700 de hectare de soluri saline marine, numite „sa pais”. Acestea se găsesc în general în estuare sau lagune, în apropierea mării, prezintă o predominanță de argilă și nămol foarte fin, și uneori conținuturi ridicate de compuși ai sulfului.

Întrucât aceste soluri au o valoare economică semnificativă, recuperarea și utilizarea lor sunt studiate, atât în laborator, cât și pe teren.

Din testele efectuate, se pot trage următoarele concluzii principale:

1) posibilitatea recuperării acestor soluri portugheze fără irigații;
2) eficacitatea tratamentului cu var pentru îmbunătățirea „argilei de pisică”;
3) réponse raisonnable aux traitements employés, pour des cultures telles que, sous irrigation , riz et sans irrigation, blé, orge, avoine, fève des marais, *Melilotus segetalis, Vicia atropurpúrea* et *Lathyrus ochrus.*

REZUMAT

În Portugalia continentală, există aproximativ 22.700 de hectare de soluri saline de coastă, cunoscute sub numele de „sapais”. Acestea se găsesc de obicei în estuare sau lagune, aproape de mare. Sunt compuse predominant din argilă și nămol și uneori conțin niveluri relativ ridicate de compuși cu sulf.

Întrucât aceste soluri reprezintă o valoare economică considerabilă, utilizarea și utilizarea lor au fost investigate atât în laborator, cât și pe teren.

Următoarele concluzii principale au fost trase în urma experimentelor efectuate:

1) Posibilitatea de a utiliza aceste soluri portugheze fără irigații;
2) Ameliorarea eficacității tratamentului cu var în pământul pulverulent („argila de pisică”);
3) răspuns adecvat la tratamentele aplicate culturilor precum orez irigat, iar grâu, orz, ovăz, fasole sălbatică, *Melilotas segetalis, Vicia atropurpúrea* și *Laihyrus ochrus fără irigații.*

LES SOLS SALÉS ET ALCALISÉS EN PROFONDE UR DE LA

PLAINE DU ZEBRA (BASSE MOULOUYA ; MAROC) : PREMIERS RÉSULTATS[VI. 32]

D'UNE
EXPÉRIME
NTATION
DESTINÉE
À ÉTUDIER
LEUR
AMÉLIORA

TION ET LEUR ÉVOLUTION SOUS IRRIGATION

ALAIN RUELLAN [1]

Situată în estul Marocului, la 35 km de Marea Mediterană, de-a lungul Moulouya, câmpia Zebra, cu clima sa subaridă2 , trebuie irigată pe o suprafață de 10.000 de hectare.
Totuși, studiul pedologic întreprins în 1959 ne-a arătat rapid că solurile acestei câmpii sunt foarte sărace. Sunt în general soluri subtropicale brune de stepă (clasificare

franceză: Aubert, 1962), calcaroase de la suprafață (15—25%), care pot fi clasificate, din punct de vedere agronomic, în două grupe:

VI. 32

— soluri adânci: acumularea de calcar, începând de la aproximativ 30-50 cm, se prezintă sub formă de pete sau granule și este de 25 până la 45%;

— soluri superficiale (30-50 cm): acumularea de calcar, care limitează adâncimea, este o crustă calcaroasă, adesea acoperită de o placă (2 până la 20 cm). Crustele pot avea o grosime de 30 până la peste 100 cm și conțin 55 până la 90% calcar.

Textura acestor soluri este adesea foarte fină la adâncime. În solurile adânci, conținutul de argilă crește treptat odată cu adâncimea , atingând un maxim de 35-55% la aproximativ 50-80 cm, apoi scăzând ușor. În solurile puțin adânci și sub cruste, textura este în general mai puțin fină.

Însă ceea ce caracterizează aceste soluri mai presus de toate, în ceea ce privește dezvoltarea, este, pe de o parte, salinitatea și alcalinizarea care le afectează în profunzime (pedogeneză antică sau origine petrografică: nu există pânză freatică), pe de altă parte, instabilitatea structurală. În solurile adânci, conductivitatea extractului de saturație oscilează în general între 8 și 20 mmh de la 40-50 cm adâncime (C1Na domină), iar alcalinizarea , evaluată în funcție de pH, poate începe la 30 cm; pH-ul apei oscilează

[1] Oficiul Național de Irigații , Berkane, MAROC. Pedolog ORSTOM

[8] Precipitații medii anuale: 250—300 mm; temperatură medie anuală: 19 °C; temperatură maximă medie: 35 °C în iulie şi august; temperatură minimă medie: 3 °C în ianuarie şi februarie; Indicele TtlORNTWAITE: — 39,5 D B'3 da*. •

■ „Pentru măsurarea pH-ului: sol/apă sau KC1 normal: 1/2,5.”

între 8,5 şi 9,3 şi pH-ul KC1 între 7,7 şi 8,2. În solurile puţin adânci, salinitatea, care începe în crustă, poate fi chiar mai puternică (până la 30 mmhos), iar alcalinizarea care începe puţin deasupra crustei poate fi foarte violentă în aceasta: pH-ul apei poate ajunge la 9,5 _______ şi 9,8. şi pH KC1 8,3—8,5.

În ceea ce priveşte instabilitatea structurală, am măsurat-o folosind metoda Henin (1960): valorile I oscilează în general între 2 şi 5 la suprafaţă, 5 şi 20 în adâncime (uneori mai mult); iar permeabilitatea măsurată în laborator este în general de 5 până la 10 cm/h la suprafaţă şi 1 până la 4 în adâncime.

Prin urmare, dezvoltarea acestor soluri pune probleme destul de complexe. Ca să nu mai vorbim de cele legate de prezenţa calcarului, existenţa salinităţii şi alcalinizării, precum şi de instabilitatea structurală în adâncime în orizonturile argiloase, dar şi la suprafaţă, necesită îmbunătăţiri prealabile, udarea atentă a zonei irigate, o alegere judicioasă a culturilor şi a metodelor de prelucrare a solului.

Din 1960, încercăm să rezolvăm aceste probleme:

— prin teste de laborator;

— şi mai ales prin experimentare pe teren: mai întâi pe o suprafaţă mică (200 m2), apoi într-o staţie experimentală (trei hectare; 144 pe hectare; teste pe două tipuri de sol: un sol adânc şi un sol puţin adânc pe o crustă calcaroasă moale cu grosimea de 50 cm).

În această notă vom prezenta principalele rezultate deja obţinute, în special în microexperimentare (tip de sol adânc: vezi tabelul nr. 1). Cu toate acestea, vom sublinia mai întâi anumite probleme ale metodei de analiză pe care a trebuit să le abordăm: studiul evoluţiei complexului adsorbant al unui sol calcaros şi salin nu este uşor; vom indica pe scurt principalele dificultăţi pe care le-am întâmpinat şi modul în care le-am rezolvat provizoriu.

Tabelul 1

Principalele rezultate ale analizei solului înainte de irigare (media a 11 profile a câte 6 până la 9 probe fiecare) (micro- * parcele experimentale)

Adâncime, cm	Granulometrie (% pământ fin)					Pământ fin %
	Lut 0—2 {x	Lămâi 2—20 (x	Argilă 4 - nămoluri	Nisipuri fine 20—200 [x]	Nisip grosier 0,2—2 mm	
2	24,4	20,6	45,0	46,5	8,5	96,1
8	26,0	28,0	54,0	38,1	7,9	96,9
11	30,0	28,9	58,9	35,0	6,1	96,9
19	32,9	32,2	65,1	29,8	5,1	96,7
26	36,7	29,4	66,1	29,0	4,9	96,4
36	38,7	31,1	69,8	26,8	3,4	97,4
45 de	42,2	28,3	70,5	26,6	2,9	97,6
56	46,9	31,0	77,9	20,6	1,5	98,7
69	50,7	31,0	81,7	17,5	0,8	99.3
82	48,4	27,7	76,1	21,8	2,1	98,8
96	47,4	28,2	75,6	23,6	0,8	98,8

Profond, cm	CO_3 Ca total %	Mat. org. 0/ zo	Salure		pH		Is et K		
			Extr. Aqueux gr/kg	Extr. saturé cond. mmlios	Eau	KC1	Profond, cm	Is	K cm/h
2	19,8	1,68	0,95	1,20	8,80	7,80			
8	19,3	1,32	0,88	0,94	8,70	7,80	0— 10	3,0	5,5
11	19.8	1.30	0.90	1.10	8.75	7.75			
19	20,6	0,84	0,93	1,26	8,75	7,70	10— 20	2,5	10,0
26	20.9	0.86	1.07	1.51	8.95	7.80			
36	22.3	0.66	2.11	4.66	8.95	7.90	25—35	3.5	8.0
45	23,9	0,49	3,88	8,66	8,70	7,90	40—50	4,5	5,0
56	24.3	0.29	5.22	10.66	8.65	8.00			
69	24.6	0.23	5.58	12.01	8.50	7.90	55—70	6.0	2.5
82	26,1	0,16	5,77	12,48	8,55	7,90	75—90	10,0	2,2
96	26,4	0,13	5,78	12,29	8,55	7,90	100—120	14,0	2,5

I. ANALYSE DE L'ALCALISATION

Rezultatele sintetizate mai jos provin din studiul a aproape 900 de probe asupra cărora s-au efectuat următoarele analize:

•— pH: apă, KC1, pastă saturată;

— 1/5 extract cu apă distilată (EA): măsurarea conductivității, anionilor (Cl, SO4 , CO3 , CO3H) și cationilor (Na, K, Ca, Mg);

— extract de saturație (ES): la fel ca EA;

— extras cu NH4Ac normal , pH 8,5 (E.Ac): doze de cationi;

— extras cu NH4C1 normal , pH 8,5 (E.C1): doze de cationi, apoi extras cu KNO3 normal pentru a determina capacitatea de schimb T.

Scopul esențial pe care încercăm să-l atingem este acela de a măsura alcalinizarea: această alcalinizare este doar sodică și poate fi estimată corect prin măsurarea simplă și rapidă a pH-ului? Acest ultim punct este important, având în vedere că, la stația experimentală, fiecare serie de probe prelevate pentru monitorizarea evoluției solurilor conține 864. Prin urmare, am comparat mai întâi diferitele extracte între ele, apoi am încercat să legăm compoziția acestor extracte de pH. Au fost studiate numeroase corelații: vom cita pur și simplu rezultatele importante mai jos.

A. COMPARAȚIA EXTRACTELOR

În cazul sodiului, cel mai adesea observăm că:

— E.Ac nu extrage tot sodiul (solubil + schimbabil). Acest rezultat este surprinzător, dar

VI. 32

l-am verificat de multe ori: foarte des EA extrage mai mult sodiu decât E.Ac și acest lucru se întâmplă uneori chiar și în cazul ES;

— EA extrage întotdeauna mai mult sodiu decât ES și, pe de altă parte, adesea conține mai puțin clor; acest ultim punct este în concordanță cu rezultatele lui Bower și Hatcher (1962). Prin urmare, se pare că ES supraestimează puțin sodiul solubil și, în special, că EA extrage o parte din sodiul schimbabil ;

— E.Cl este cel care extrage cel mai bine sodiul solubil plus sodiul schimbabil și se pare că sodiul schimbabil poate fi considerat egal cu Na E.C1

— Na ES (Na ES corectat anterior prin înmulțire cu Cl EA/C1E.S.);

— Totuși, nu am reușit încă să măsurăm cu precizie raportul T, nici prin C1NH4 - NO3K , nici prin nicio altă metodă clasică (Cl2 | 3a, AC NH4) ; acest lucru provine cu siguranță din bogăția în calcar și poate și din prezența sărurilor puțin solubile. Rezultatul este că nu cunoaștem cu precizie raportul Na/T.

În cazul calciului, E.Ac conține întotdeauna mai mult decât E.Cl: acesta este un rezultat cunoscut. Dar adesea conține și mai mult magneziu: acest lucru indică faptul că o parte din calcar este CO_3Mg , a cărui influență enormă asupra nivelurilor pH-ului o vom vedea.

B. RELAȚIILE DINTRE pH ȘI COMPOZIȚIA EXTRACTELOR

Întrucât măsurarea exactă a T a fost imposibilă, am căutat să facem o legătură între pH și compoziția EA și ES.

Au fost studiate mai multe rapoarte. Dar până acum doar un singur L oferă rezultate interesante: Na/Ca în ES (Fig. 1):

F. — acest raport este perfect precis în raport cu pH-ul apei , depinzând, desigur, a conductivității ES. Studiul statistic indică corelații foarte semnificative;

— se reflectă foarte bine și la pH KC1, și aici independent de conductivitate;

— Nu am studiat încă îndeaproape corelația cu pH-ul aluatului saturat. Cu toate acestea, se pare că este mai puțin bună, probabil din cauza impreciziei pH-ului.

Printre rapoartele studiate, nu am uitat ESP dedus din SAR al ES (USS,LS; 1954). Dar am observat că, dacă corelația cu pH-ul apei este bună pentru salinități foarte scăzute (fig. 2), aceasta devine rapid proastă când salinitatea crește: este zero când conductivitatea depășește 12 mmhos. Relația dintre pH KC1 și ESPES este mai bună, dar nu este egală cu cea existentă între pH KC1 și Na/Ca ES. Credem că acest lucru provine din influența magneziului asupra alcalinizării; E.Cl extrage întotdeauna mult magneziu, uneori mai mult decât calciu; nu am reușit încă, însă, să studiem o relație între acest magneziu schimbabil și pH, având în vedere absența cifrelor pentru T.

Pentru a determina de la ce valoare a Na/Ca ES putem vorbi de alcalinizare a sodiului, am stabilit relația existentă între

Cu toate acestea, putem estima că există alcalinizare când Na/Ca >5, ceea ce corespunde la ESP — I0-M5 (această cifră a fost confirmată pe unele probe pentru care

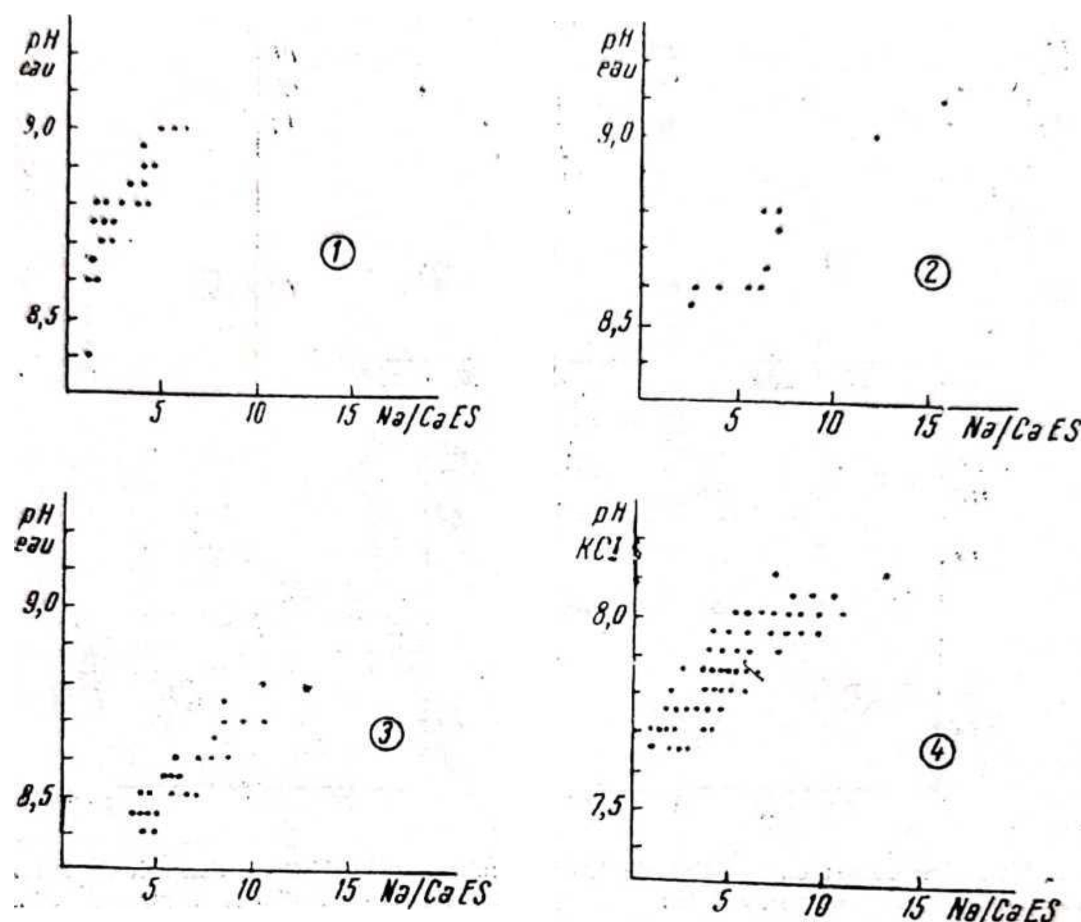


Fig. 1. Variation du pH en fonction du rapport Na/Ca dans l'extrait de saturation. La conductivité de cet extrait est de :— 0—*4* mmhos en (1) — 4—9 mmhos en (2) — > 9 mmhos en (3).

am obținut valori aproximative ale lui T). Dacă ne referim apoi la relațiile pH-Na/Ca, observăm că Na/Ca = 5 corespunde la

— pHKCl = 7,8 —7,9,

— pH-ul apei = 9,0 când conductivitatea < *4* mmhos,

= 8,6 — 8,7 când conductivitatea < 9 mmhos, = 8,4 — 8,5 când conductivitatea > 9 mmhos.

Se va observa imediat că aceste valori ale pH-ului sunt foarte mari și acest lucru ne-a determinat să căutăm o altă cauză a alcalinizării. Nu am reușit încă să stabilim acțiunea exactă a magneziului schimbabil, dar după ce am determinat prezența certă a aproximativ 1 până la 5% de CO3Mg în toate solurile, am studiat, pe un sol necalcaros, acțiunea CO3Mg asupra pH-ului, în absența și prezența unor cantități variabile de CO3Ca .

Les résultats essentiels sont consignés sur la figure 3 : l'action du CO_3Mg est foudroyante ; en l'absence de CO_3Ca, il suffit de l°/o de CO_3Mg pour amener le pH eau de 8,1 à 9,0 le pH KC1 de 6,6 à 7,8

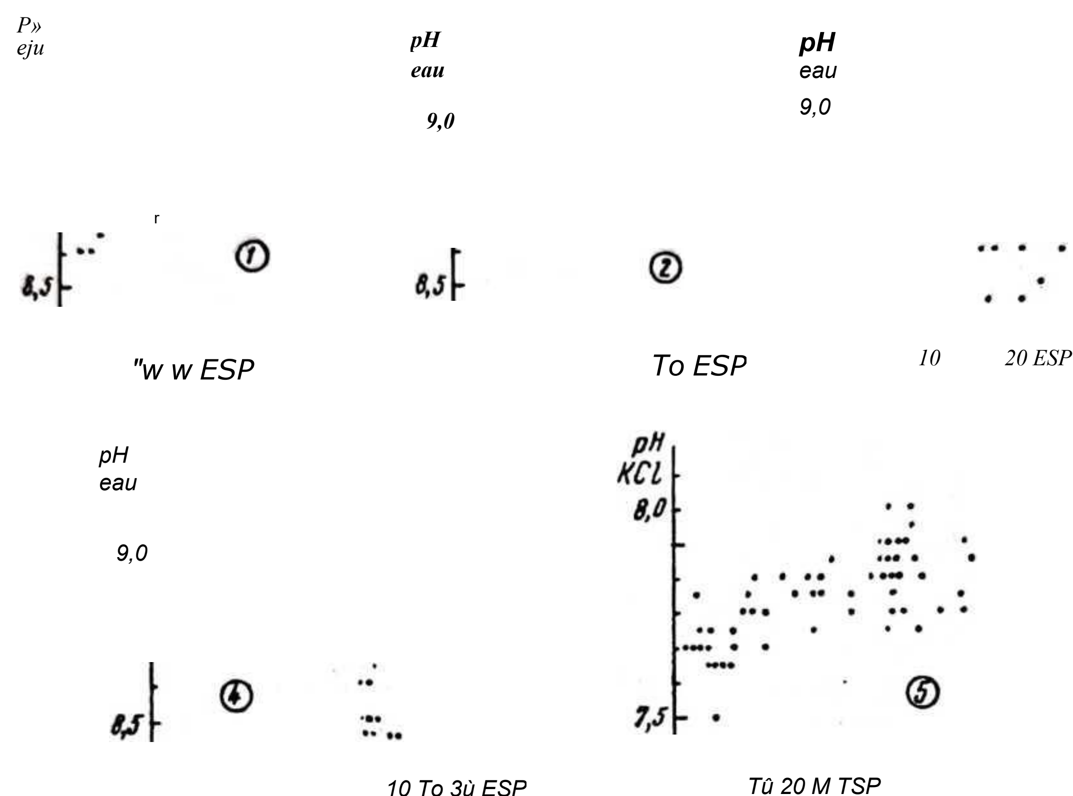


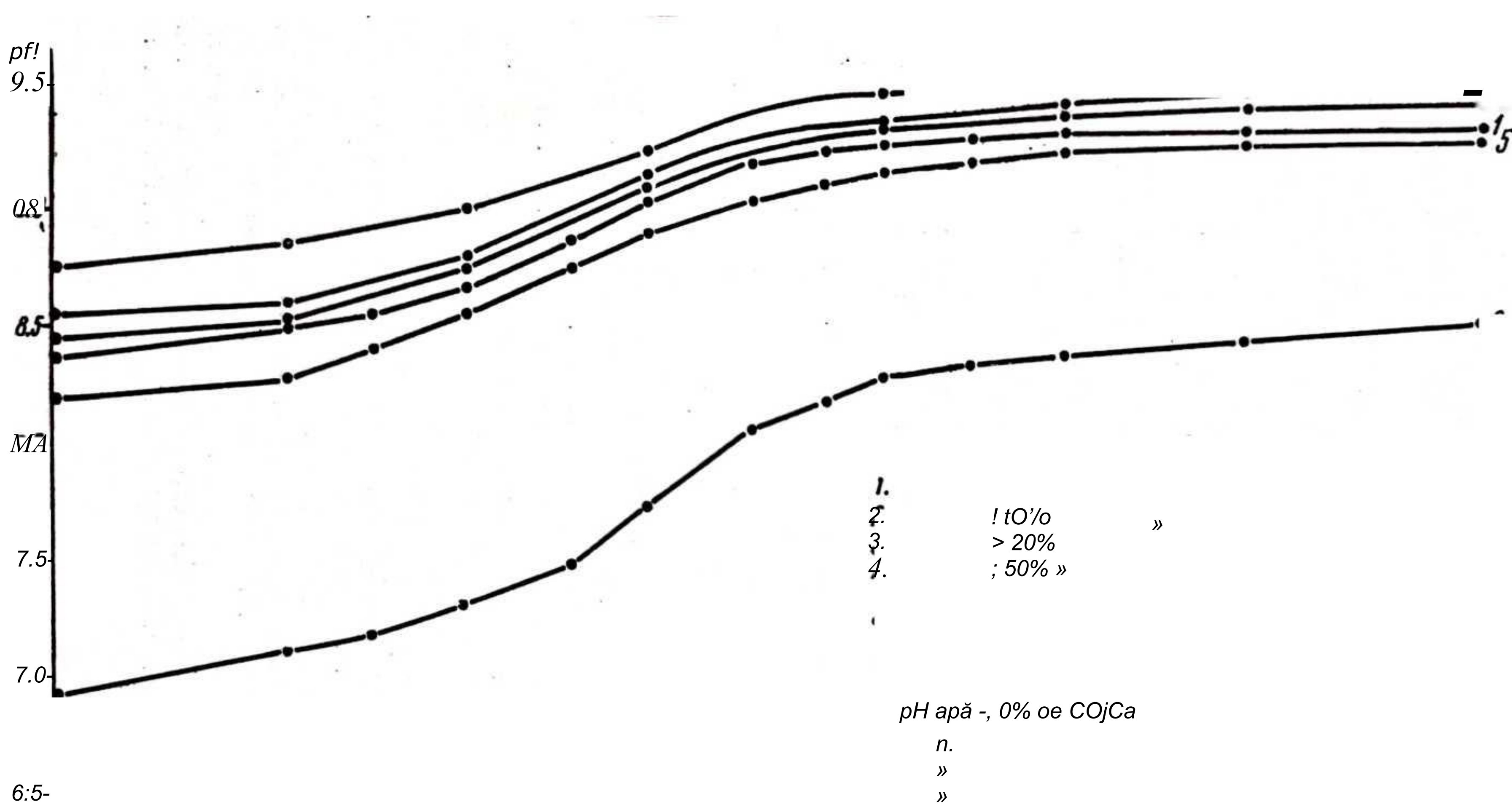
Fig. 2, Variația pH-ului în funcție de ESP calculat din SAR al extractului de saturație. Conductivitatea acestui extract este: — 0—2 mmhos în (1) — 2—6 mm în (2) — 6—12 mmhos în (3) > 12 mmhos în (4).

de la 7,75 la 8,9; pentru 2,5% pH-urile sunt de la 9,3 la 8,3 și respectiv 9,1. Prezența CO3Ca crește și mai mult pH-ul. Prin urmare, ar fi posibil ca o mare parte din alcalinizarea solurilor Zebra să se datoreze prezenței CO3Mg.

II. EVOLUȚIA SOLULUI

Câteva cuvinte mai întâi despre apa de irigații utilizată (vezi tabelul 2). Este ușor sărată: în climatul puternic evaporativ din Zebra, efectul său asupra salinizării solului nu trebuie subestimat. Însă compoziția acestei salinități este favorabilă; în miliechivalenți, conține 30 până la 60% SO4Ca ;

o irigare anuală de 10.000 m3 / ha furnizează 3 până la 7 tone de tencuială. Cu toate acestea, conține și mult magneziu.



l'ig. 3. Action du CO_aMg et du CO_3Ca sur le pH d'une terre non calcaire.

VI. 32

- ul aluatului saturat j de $C03Ca$

6. pH KCl 0°/0 de$C03Ca$

p/l din sol fără COjCa nici $C0_3Mg$: apă = 8,1 i K Cl = 6,6 i pastă saturată = 7,7 pH-ul apei din sol cu 10% $C0_3Ca$: 8,2

» n pp a 20% » f) i 8,4

»> PP pp 50% »> : 8,6

Tableau 2

Quelques résultats d'analyses de l'eau de la Moulouya

Période :	i Date	Ca meq/1	Mg me/1	Na me/1	K me/1	d'ir m'S	Cl me/1	O o o S	d'à (I «	Anions 4- cations nig/1	Cond. mmhos ; _	SAR
A utomne :												
1° crues	28.10.60	5,8	5,0	5,65	0,10	7,5	7,0	0,0	2,9	1917	1,62	2,4
inaxima de salure	27.10.61	6,2	4,6	6,0	0,15	9,0	5,5	0,0	2,8	1121	1,48	2,6
Hiver : minima												
de	8.2.60	3,3	2,3	1,8	0,05	2,5	2,0	0,0	3,1	522	0,78	1,0
salure	3.2.61	2,9	1,8	1,4	0,05	1,75	1,25	0,0	3,1	432	0,63	0,9
Printemps :												
Salure	14.4.61	3,7	2,3	2,35	0,10	3,75	2,1	0,0	2,5	555	0,83	1,3
moyenne	8.6.62	3,5	3,0	2,35	0,10	4,2	3,0	0,2	2,1	606	0,85	1,3
Été :												
étiage	21.7.61	4,6,	3,0	3,0	0,10	5,0	3,25	0,0	2,3	699	1,11	1,6
salure moyenne	20.7.62	3,85	4,9	4,0	0,10	4,2	3,5	0,4	2,6	732	1,20	1,0

După patru ani de experimente, rezultatele noastre actuale sunt, pe scurt, următoarele: ;

A. *Sare*

Desalinizarea solurilor adânci, până la o adâncime de peste un metru, este ușoară: este imediată dacă se efectuează o submersie (5.000 m^3 / ha); necesită aproximativ un an dacă la fiecare irigare dozele sunt crescute cu aproximativ 40%. Salinitatea este adusă înapoi *la* 1°/ 00 (extract de saturație: există 2 mmhos). Desalinizarea crustelor și a orizonturilor situate sub crustă durează mai mult.

Odată ce desalinizarea a fost realizată, este necesar să se continue combaterea acumulării de săruri din apa de irigații. Această acumulare are loc în principal în condiții de cultivare pe biloane, în bilon, cu arare apoi aducerea *acestei* săruri mai adânc: în câteva luni de irigare, obținem 3 până la 12% din totalul sărurilor pe vârful bilonului și în câțiva ani 1,5 până la 5% în primii 30 cm de sol. Cu toate acestea, deoarece aceste săruri sunt în principal SO4Ca , pericolele lor nu trebuie supraestimate: conductivitatea extractului de saturație rareori depășește 10 mmhos; acest lucru ni se pare totuși suficient pentru a recomanda combaterea

-VI. 32

acestei acumulări, o luptă care nu poate fi dusă decât sub forma levigării anuale: creșterea dozelor la fiecare irigare duce la prea multe risipe și nu poate împiedica salinizarea bilonelor.

B. *Structură și permeabilitate*

În condițiile cultivării lucernei, care primește 20.000 m3 de apă pe hectar pe an, evoluția orizontului argilos profund este următoarea:

— Stabilitatea structurală rămâne foarte scăzută: este de la 4 la 10, dar pare să se îmbunătățească ușor;

— permeabilitatea măsurată în laborator s-a îmbunătățit: acum este de 3 până la 5 cm/h peste adâncimea de 50 cm;

— Pe de altă parte, permeabilitatea măsurată în teren (Muntz) cu apă dozată 0,6 g/l, rămâne foarte scăzută: 0,2—0,3 cm/h.

Totuși, în ciuda irigațiilor adesea masive, nu au apărut dificultăți de drenaj: atribuim acest lucru ușoarei salinități a apei de irigații.

Pentru evoluția orizonturilor de suprafață, trebuie distinse două cazuri:

1. *Irigarea cu calcificatoare* (lucerna): aceasta este practic o submersie de mică amploare. Observăm o distrugere semnificativă a structurii în primii 10-30 cm, rezultând o creștere a Is, adesea foarte semnificativă (variabilă în funcție de tipul de sol). Pe de altă parte, sub acest orizont distrus, între 10-30 și 50 cm, lucerna face o treabă bună: Is scade. În ceea ce privește permeabilitatea, cea măsurată în laborator înregistrează o scădere semnificativă a orizontului distrus: aceasta poate scădea până la 1 cm/h. Pe de altă parte, aceasta tinde să se îmbunătățească puțin între 10-30 și 50 cm. În cele din urmă, permeabilitatea măsurată în teren nu înregistrează această distrugere a structurii: dimpotrivă, poate merge de la 1 la 3 cm/h, acest lucru fiind probabil datorat porozității mari create de înrădăcinarea lucernei.

Irigarea lucernei cu calant împiedică, așadar, considerabil - îmbunătățirea structurii așteptate de la aceasta. Aceasta poate fi combătută prin lucrarea corectă a solului (sacrificii), dar ar fi deosebit de necesară schimbarea metodei de irigare (stânga plată, stropire).

2. *Irigarea brazdelor* : o prelucrare deficitară a solului (plug cu discuri: 15 cm; fără scarificare; puțină prășire) duce rapid la distrugerea - structurii în primii 30 cm și mai ales la apariția între 15 și 30 cm a unui orizont înnegrit, foarte compact, pe care rădăcinile îl pătrund cu mare dificultate: aceasta este acțiunea irigării asupra tăvii aratului. Permeabilitatea și stabilitatea structurală sunt foarte scăzute: aceasta fluctuează adesea între 10 și 20. De asemenea, trebuie menționat că toată viața animală se dezvoltă chiar sub acest orizont. Desigur, este ușor de combătut această degradare care limitează foarte semnificativ randamentele, în special prin scarificarea adâncă (35-40 cm), prin adăugarea de materie organică și prin îmbunătățirea sistemului de irigații: îngustarea și adâncirea brazdelor.

C. *Alcalizare*

Deoarece permeabilitatea a fost menținută, dezalcalizarea sodică, pe sol adânc, a fost efectuată fără dificultate, până la 1 metru adâncime, în 18 luni, fără adaos de gips; un test de aplicare superficială de 14 T/ha

de tencuială nu a accelerat deloc fenomenul. Am putut monitoriza îndeaproape această dezalcalizare prin extractul de saturație; am observat cum raportul C1/SO4 se schimbă rapid (în 8 luni la 80 cm) de la 10-15 la 1; apoi am observat cum fiecare orizont primește succesiv sodiul desorbit anterior, apoi își pierde sodiul. În 18 luni, raportul Na/Ca s-a redus de la 6-8 la 0,5-1, iar ESP (SAR) de la 20-30 la 2-5. În ceea ce privește pH-ul, acesta a înregistrat mai întâi o creștere datorită desalinizării, apoi a scăzut pe măsură ce sodiul a plecat; cu toate acestea, în prezent, după 4 ani de irigații, s-a stabilizat la 8,8-9,0.

Unele teste de laborator au arătat că:

1) apa din Moulouya, prin desorbția sodiului, îl înlocuiește parțial cu mangeziu;

2) Percolațiile cu apă din gips (1 g/l) pot scădea pH-ul apei la 8,6—8,7, aceasta corespunzând unei desorbții semnificative de magneziu și poate și de CO_3Mg; de trei ani irigăm anumite parcele ale stației experimentale cu apă îmbogățită cu gips (0,6 gr/l în canalul de irigații; doar 0,2—0,3 ajung pe parcelă). Se pare că aceste aporturi de gips încep să-și arate efectele (în 1963 pe sol puțin adânc, o cultură de bumbac a produs 19 chintale/hectar cu gips. 16 fără gips, aceasta corespunzând unei scăderi a pH-ului cu 0,2 unități). Vom încerca în 1964 să accelerăm fenomenul prin creșterea dozelor de gips și prin aporturi de SO_4H_2.

D. *Comportamentul culturilor*

Până în prezent, trei culturi au fost testate în mod regulat: bumbac, sfeclă roșie și lucernă.

Este foarte clar că aceste culturi suferă de un pH excesiv de ridicat, probabil din cauza blocării elementelor asimilabile (în special a oligoelementelor). Sfecla de zahăr, în special, dă rezultate foarte slabe: 15 până la 20 T/ha de rădăcini malformate. Lucerna dă rezultate mediocre : 40 până la 60 T/ha de fân umed. Doar bumbacul dă rezultate decente: 15 până la 20 qtx/ha. Nicio cultură nu a înregistrat un randament mai bun prin desalinizare și dezcalcinare cu sodiu.

» : ■ t

IV. CONCLUZII

După patru ani de experimente, putem concluziona provizoriu că:

1. Nu există nicio problemă cu drenajul în profunzime. Cu toate acestea, degradarea structurii orizonturilor superficiale trebuie combătută constant.
2. Desalinizarea în profunzime este ușoară, dar este necesară pentru a combate acumularea de săruri de suprafață aduse de apa de irigații.

3. Dealcalinizarea sodiului este ușoară; dar nu este suficientă: pH-ul rămâne ridicat și randamentul este scăzut; acest lucru pare să se datoreze alcalinizării magneziului: magneziu și CO3Mg adsorbite ; alcalinizarea magneziului este mult mai dificil de eliminat.

BIBLIOGRAFIE

AUBERT, G., 196'2, *Clasificarea solului. Clasificarea pedologică franceză,* Cahier de Pédologie ORSTOM, 3, 1—7.

BOWER, CA HATCHER, J., 1962, *Caracterizarea solurilor afectate de sare în raport cu sodiul,* Soil Science, 93, 4, 275—280.

HENIN, S., 1960, *Profilul cultural,* 320 p.

RUELLAN, A., 1960, a, *Solurile sărate și alcalinizate ale câmpiei zebrei",* Soc. des Sci. Nat. et Phys, du Maroc, Trav. Sect, de Pédol, 13—14, 157—164.

— 1963 b, *Studiu pedologic al câmpiei zebrelor,* ONI Maroc, 370 p. mimeografiat.

STATELE UNITE, PERSONALUL LABORATORULUI DE SALINITATE, 1954, *Diagnosticarea și îmbunătățirea solurilor saline și alcaline.* USDA, Manual nr. 60, 160 p.

REZUMAT

Trei ani de teste pe teren și în laborator, efectuate pentru a încerca îmbunătățirea, în zonele irigate, a solurilor brune de stepă, foarte calcaroase și, în profunzime, puternic saline, alcalinizate și argiloase, au dat următoarele rezultate inițiale:

— pentru a măsura Na schimbabil, ne putem mulțumi cu diferența dintre Na extras prin C1NH4 și cel conținut în extractul de saturație;

— măsurarea capacității de schimb este foarte delicată;

— raportul Na/Ca, conținut în extractul de saturație, oferă o imagine mai bună a alcalinizării decât ESP calculat din SAR (Riverside);

— O parte din alcalinizare se datorează prezenței unor cantități mici de CO3Mg ;

— Desalinizarea și dezcalinizarea solului se realizează rapid prin simpla utilizare a apei de irigații, care este bogată în SO4Ca . Cu toate acestea, valorile pH-ului rămân ridicate (în jur de 9,0). Adaosurile de gips au un efect redus. De asemenea, au fost studiate evoluția structurii solului și comportamentul culturilor.

REZUMAT

Trei ani de investigații în condiții de teren și de laborator pentru a încerca ameliorarea , într-un perimetru irigat, a solurilor brune calcaroase de stepă, care în profunzime sunt foarte saline, alcalinizate și argiloase, au dat următoarele rezultate:

— În scopul măsurării Na schimbabil, se poate considera suficientă diferența dintre Na extras cu C1NH4 și cel conținut în extractul de saturație;

— măsurarea capacității de schimb este foarte dificilă;

— Raportul Na/Ca al extractului de saturație oferă o imagine mai bună a alcalinizării decât ESP calculat după SAR (Riverside);

— o parte din alcalinizare se datorează prezenței unor cantități mici de CO3Mg ;

— Desalinizarea și reducerea alcalinizării solurilor se produc rapid prin simpla utilizare a apei de irigații bogate în SO4Ca . Cu toate acestea, pH-ul rămâne ridicat (aproape 9,0). Contribuția gipsului are un efect redus. Au fost studiate, de asemenea, evoluția structurii solului și comportamentul culturilor.

REZUMAT

Experimentele de teren și de laborator efectuate timp de trei ani pentru a obține ameliorarea pe o zonă irigată de soluri brune, foarte calcaroase și, în profunzime, foarte saline, alcalinizate și argiloase de stepă au produs următoarele rezultate inițiale:

— Pentru a măsura Na schimbabil, ne putem mulțumi cu diferența dintre Na excretat de C1NH4 și cel conținut în extractul de saturație;

— măsurarea capacității de schimb este foarte delicată;

— raportul Na/Ca conținut în extractul de saturație oferă o perspectivă mai bună asupra alcalinizării decât ESP, calculat din SAR (Riverside);

— O parte din alcalinizare se datorează prezenței unor cantități mici de CO3Mg ;

— Desalinizarea și dezcalinizarea solurilor se produc rapid prin simpla utilizare a apei de irigații bogate în SO4Ca . PH-ul rămâne ridicat (aproape de 9,0). Aplicarea gipsului are doar un efect limitat. Dezvoltarea structurii solului și comportamentul culturilor au fost, de asemenea, studiate.

DISCUŢIE

HP MIRIMANIAN (URSS). Aş dori să ştiu care este materialul parental care formează petrol în orizonturile inferioare ale solurilor - există depozite sedimentare sau produse ale meteorizării rocilor magmatice sau a cenușii vulcanice.

A. RUELLAN. Il s'agit d'alluvions et de colluvions déposées dans les plaines au course des périodes pluviales successives du quaternaire.

P. JANITZKY (SUA). Ce încercări s-au făcut pentru a determina Ca și Mg schimbabile în prezența unor cantități atât de mari de CaCO3 și MgCO3 ?

Care sunt rezultatele adăugării de acid sulfuric pentru a activa MgCO3 ?

În California există soluri cu proprietăți fizice nefavorabile ridicate. Mi se pare că activarea MgCO3 ar putea duce la o scădere a permeabilității parcelelor irigate.

A. RUELLAN. 1. Am încercat mai multe metode. Extracția cu acidază de amoniu sau acetat de sodiu nu este validă deoarece dizolvarea Ca3CO3 și CO3Mg este foarte puternică. Pe de altă parte, extracția cu clorură de amoniu normală în soluție alcoolică, tamponată la pH 8,5 , dă rezultate bune. Am reușit să stabilesc o corelație foarte bună între raportul Na/Ca al extractului cu C1NH4 (după scăderea conținutului în extractul de saturație) și raportul Na/Ca al extractului de saturație. Cu toate acestea, consider că nu există o metodă validă pentru determinarea capacității de schimb.

2. Există puțin CO3Mg în comparație cu CO3Ca ; prin urmare, cred că nu pot exista probleme, deși CO3Mg este distrus mai repede decât CO,Ca sub acțiunea acidului sulfuric diluat (N/100).

MODIFICĂRI ALE TEXTURII ȘI PROPRIETĂȚILOR SOLURILOR DE DEȘERT

(TAKYR) SUB IRIGAȚII LUNGITE

NG MINASHINA[XLIV]

Oaza Murgab, cunoscută în antichitate sub numele de Margiana și mai târziu sub numele de Mervski, este situată în vasta deltă uscată a râului Murgab și este înconjurată de deșertul nisipos din sud-estul Karakumsului. Irigarea regulată a teraselor de mijloc și a părții uscate a deltei a fost practicată din cele mai vechi timpuri. O parte considerabilă a oazei a fost devastată în timpul invaziei mongolo-han. În prezent, solurile Takyr și asemănătoare Takyrului sunt răspândite pe scară largă în partea devastată a oazei antice. Cei mai maturi Takyr se găsesc în vechea parte marginală a deltei, între dealurile de nisip ale deșertului. O parte din terenurile deșertice au fost reirigate după construirea Canalului Karakum.

Solurile deșertice takyr au profile superficiale. Crusta vegetală, cu grosimea de 4-7 cm, este crăpată și poroasă, sub aceasta se află un orizont foliaceu-lamelar până la adâncimea de 15-18 cm, care trece într-un strat mai compact, granular grosier, în plăci. Materialul parental prezentat de depozitele aluvionare (fig. 1) sau de vechile depozite de irigații (fig. 2) apare la adâncimea de 50-60 cm, conținutul de humus este de 0,2-0,5%, iar conținutul de $CaCO3_{este}$ destul de ridicat - 15-20% (tabelul 1). Solurile sunt foarte adesea saline. Maximul

[XLIV]Institutul de sol Dokuchaev, Moscova, URSS

sărurilor solubile în apă se găsește la adâncimea de 20-60 cm de la suprafața solului. Solurile deșertice sunt uneori și alcaline. Cationii schimbabili sunt reprezentați predominant de calciu (70-80% din CEC). Există cantități mici de magneziu, potasiu (aproximativ 5%) și rareori sodiu în solurile de pe vechile depozite de irigații. Solul takyr format în marginea nordică a deltei conține un procent ridicat de sodiu schimbător, până la 15%, iar CEC-ul solurilor nu depășește 10 mcg/100 g. Independent de compoziția cationilor schimbători, solurile deșertice se caracterizează prin absența agregatelor și microagregatelor de nămol stabile în apă. Mineralele argiloase ale solului se dispersează ușor la umezire; după ploaie, suprafața solului devine lipicioasă și foarte puțin permeabilă, dar după uscare se întărește și se crăpă.

Investigarea micromorfologică a solului în secțiune subțire arată că particulele de argilă orientate optic formează straturi dense, indicând o textură fină a argilei (fig. 3). Cea mai mare cantitate de argile orientate optic se găsește în partea superioară a profilului de sol, unde se peptizează la umezire.

Mineralele argiloase din solurile deșertice formează soluții coloidale stabile care se deplasează ușor în sus în coloanele de nisip experimentale. Aceste straturi de calciu și gips grosier din coloanele de nisip nu împiedică coloizii să se ridice.

Proprietățile fizice și chimice ale solurilor Murgab

Adâncime cm	% pe sol uscat			Baze interschimbabile						CaCO3 %	CaSO4 2H2O0 / Zo	Săruri - solubile 0/ /o	Lut < 0,001 mm	Volum - și greutate	Porozitate o/ /o
	Humus	N		K2O	Ca ++	Mg++	Na +	K +	CEC mequ						
				% CEC-ul nostru											
	Solul deșertului Takyr														
0— 6	0,46	0,06	0,13 1	1,45	7.20	8,5	12.4	7.1	9.4	13.4	0	0,10	15.3	1,61	41
10—16	0,28	0,02	ND		75,3	3.7	14,8	6.2	10.6	13.6	0	0,20	14,8	1,60	42
24— 34	0,36	0,04	0,13	1,38	Nedeterminat					16,8	3.4	2,00	18.2	1,62	40
60—66	0,30		ND		>>					19.1	1.2	2.20	23,0	1,75	35 de ani
155—161	0,28		ND		»>		»>			20,7	0,2	0,90	3.1	1,78	35 de ani
180—185	0,22		ND		»>		»»			14,5	0,6	0,60	11.8	1,82	33 de ani
-	Vech i sol irigat														
0— 10	1.10	0,07	0,17	1,35	60,9	31,4	2.1	5.6	10.9	18.4	0,10	0,06	15,5	1.30	52
15— 25	1.10	0,05	ND		55,9	36,5	2.1	5.5	12.3	18.4	0,12	0,06	14,5	1,46	46
35— 45	0,98	0,03	0,17	1,54	64,8	28.3	2.4	4.5	13 1	18.1	0,08	0,06	21,5	1,56	43
62— 72	0,64	Nedeterminat			57,5	36.3	2.1	4.1	8,7	16.3	0,02	0,05	13.6	1,50	45 de ani
81— 91	0,55	picioare	•>		53,9	41,4	2.2	2,5	12,8	17,9	0,04	0,06	11.4	1,39	48 de ani
106—116	0,58		>>		46,0	49,9	1.8	2.3	13.3	20.4	0,07	0,05	16.3	1,59	44
170—180	0,35		0,13	1.29	49.2	44,9	3.0	2.9	5.9	16.3	0,05	0,01	3.8	1,34	51



Fig. 1. Structura depozitelor aluviale argilo-siltice. 10x3,5.

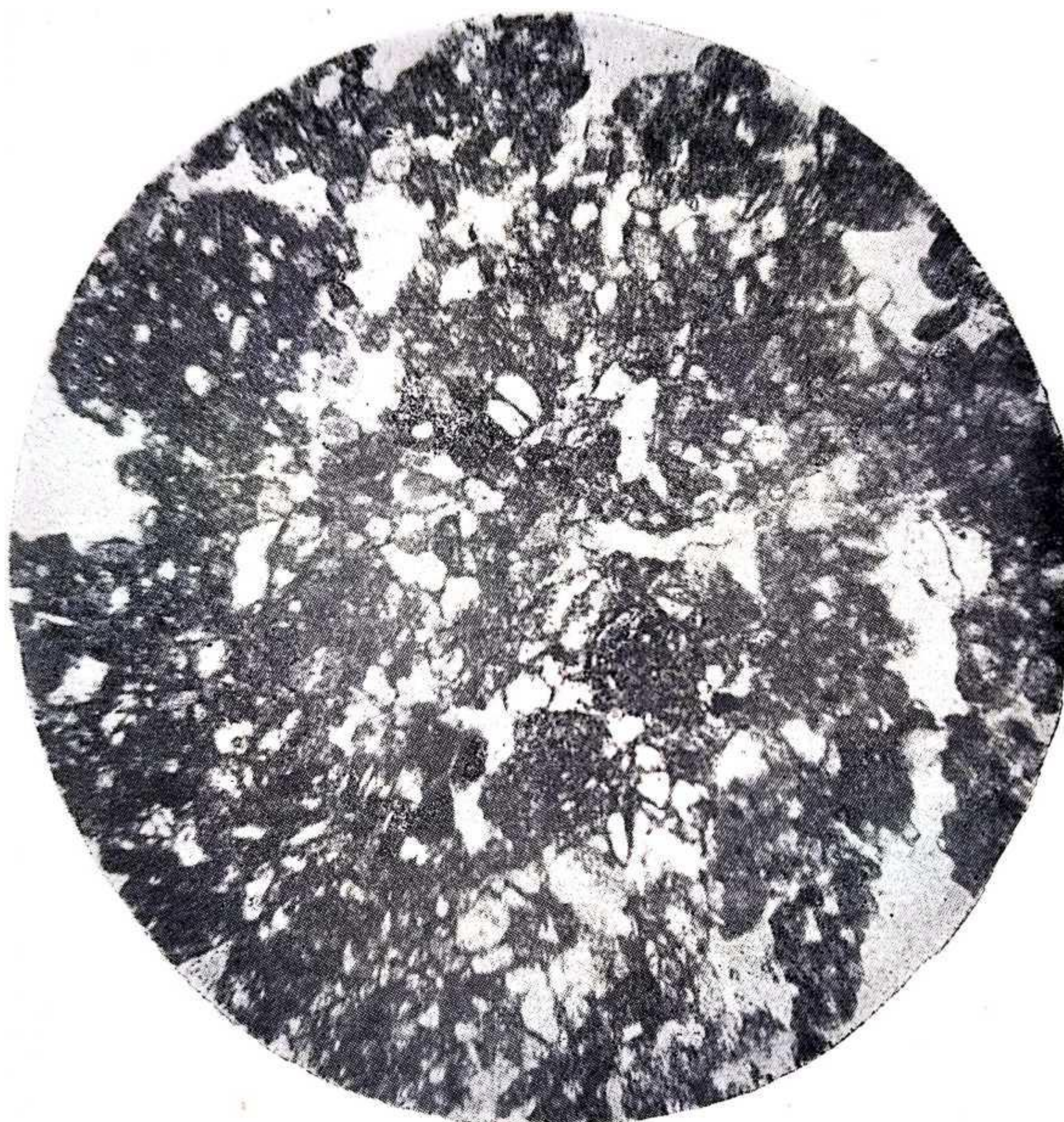


Fig. 2. Microstructura vechilor depozite agroirigaționale. 10x3,5.

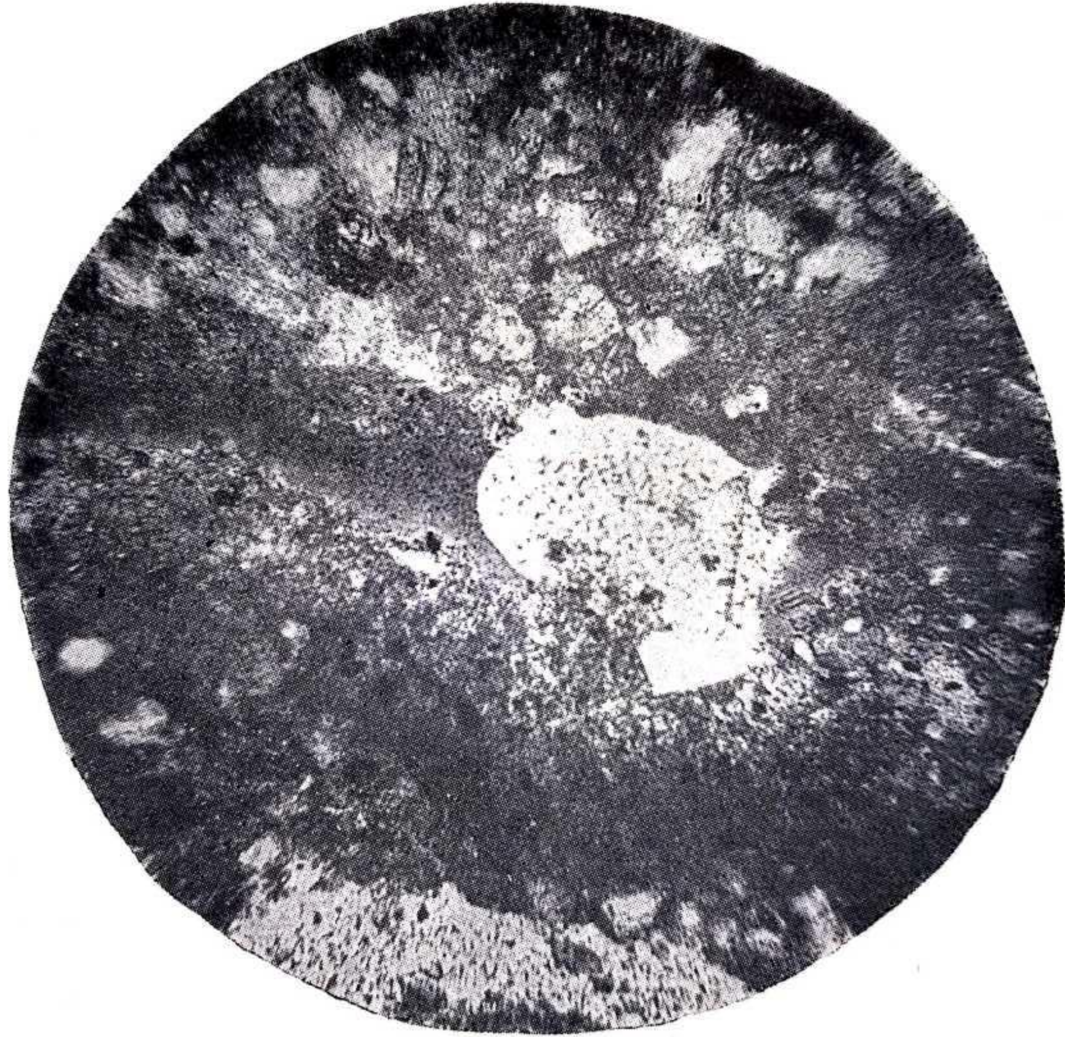


Fig. 3. Structure of the desert takyr crust. 10 × 9.

Prin uscarea soluțiilor coloidale, mineralele argiloase formează pelicule dense de particule orientate pe granulele de nisip.

În condiții naturale, particulele de argilă din sol devin, de asemenea, foarte mobile în starea umedă a solului, acestea se mișcă și se acumulează în depresiuni după ploaie, formând la uscare o suprafață netedă de culoare roz. În locurile cu acumulare superficială de apă, se formează takiruri și alge roz. Dispersia ridicată și mobilitatea mineralelor argiloase din sol sunt principalele motive pentru relațiile lor nefavorabile cu apa pentru culturi.

Fracția de argilă (<0,001 mm) din orizontul superior al solurilor deșertice este caracterizată printr-un conținut ridicat de MgO (6-8%), calculat pe proba de calcinare necalcaroasă. Fracția coloidală (<0,00025 mm) extrasă din scoarța takyr conține și mai mulți silicați de magneziu (MgO - 12%, R2O3 - 27 %, SiO2 - 48 %) pe proba de calcinare. Mineralele argiloase găsite în fracția de argilă (mai puțin de 0,001 mm) sunt următoarele: hidromice, montmoril lonit, caolinit și silicat de magneziu, aparținând probabil grupului paly gorskitelor. În timpul formării solului deșertic, magneziul este fixat de fracția de argilă a solurilor.

SOLURI VECHI IRIGATE

În prima etapă a irigațiilor, solurile deșertice (takyr și asemănătoare takyrului) sunt levigate de apă. Acestea pierd săruri solubile și o parte din humus. Proprietățile lor fizice se înrăutățesc din cauza deteriorării structurii și dispersiei particulelor de argilă, umplând canalele și camerele goale din soluri. Această etapă este cea mai dificilă perioadă de recuperare. Randamentele de bumbac pe aceste soluri sunt foarte scăzute. În condiții de irigații lungi, proprietățile fizice ale solurilor deșertice se îmbunătățesc treptat datorită acumulării de reziduuri vegetale și humus până la 1-2% și apariției de noi microorganisme și faună și activării acestora. Solurile oazelor formate în depresiuni în condiții locale de drenaj slab nu sunt menționate aici. Cantitatea mare de dioxid de carbon produsă în solurile irigate favorizează dizolvarea calcitului. În plus, apa râului Murgab, ca sursă pentru irigații, aduce anual aproximativ 2 tone de calciu solubil în apă pe hectar. Toate acestea duc la coagularea particulelor coloidale din sol și modifică microstructura și textura solului. Argilele din sol sunt microagregate și își pierd mobilitatea și orientarea optică a particulelor lor. Condițiile solurilor irigate sunt favorabile pentru râme, care sunt absente în solurile deșertice neirigate. Numărul de râme din solurile cultivate vechi ajunge la 2.000-2.500 pe hectar, greutatea lor totală fiind de aproximativ 1,5 tone/hectar. Argilele alunecate trec anual prin tractul lor alimentar aproximativ 150 de tone de masă de sol pe hectar (Brodski, 1937).

În condiții de irigare îndelungată, la suprafața solurilor preirigate s-a format un strat gros de depozite artificiale (2-3 m). Grosimea profilului de humus și conținutul de carbon organic au crescut considerabil sub influența cultivării. Raportul C;N al solurilor irigate este mai mare decât cel al solurilor neirigate. Sodiul schimbător este aproape absent în

solurile vechi irigate. Cantitatea de magneziu schimbător este semnificativ mai mare decât în solurile naturale deșertice. Dar calciul este predominant în partea superioară a solurilor cultivate. Modificările compoziției și structurii solurilor vechi irigate sunt însoțite de îmbunătățirea porozității și permeabilității la apă a acestora . Porozitatea se modifică de la 40 la 52%, iar permeabilitatea la apă pe teren se modifică de la 0,01-0,1 milimetri pe minut în solurile deșertice takyr la 0,2-0,6 milimetri pe minut în solurile irigate. În solurile irigate, elementele nutritive, în special fosforul, se acumulează datorită aplicării unei cantități mari de gunoi de grajd și îngrășăminte. În secțiunea subțire a solurilor irigate vechi, se poate observa o substanță humus-argiloasă distribuită uniform printre particulele de nisip-nămol . Compoziția chimică a fracției argiloase a solurilor conține mai mult humus decât solurile deșertice și are o capacitate de schimb cationic mai mare.

Argilele condensate, orientate optic, sunt aproape absente în solurile bine cultivate. Masa solurilor are o structură microgranulară și include o mulțime de microcanale și camere. Există numeroase urme de activitate a râmelor și insectelor. Stratul subsolului solurilor cultivate vechi este adesea foarte compact sub planta de bumbac. În straturile mai adânci ale solurilor (40—100 cm și mai mult), microagregarea este mai clar vizibilă decât în stratul arabil; depozitele vechi de agroirigație, soluri contemporane subiacente, prezintă mai multe dovezi ale unei faune active a solului, în special a râmelor. Evident, anterior, solurile irigate erau foarte bogate în materie organică, din cauza condițiilor mai umede.

Solurile diferitelor oaze sunt caracterizate printr-o structură variabilă a - orizonturilor artificiale datorită compoziției diferite a depozitelor irigate, în special a fracției lor de argilă. De exemplu, solurile irigate vechi din Valea Zeravșan sunt mai puțin microagregate decât în delta Murgab. Fracția de argilă a depozitelor din Valea Zeravșan constă din particule hidrometrice grosiere, ușor agregate .

Se știe că solurile diferitelor oaze au fertilitate diferită. Însă solurile irigate vechi au peste tot multe caracteristici similare, printre care: profile groase de humus, conținut ridicat de humus, profil uniform al solului ușor diferențiat, conținut ridicat de nutrienți, microagregare bine pronunțată, conținut ridicat de compuși de calciu, o compoziție favorabilă de cationi schimbători și săruri solubile. Acestea conțin aceleași minerale argiloase ca solurile deșertice takyr, dar mai puțini silicați de magneziu (MgO în fracția argiloasă a solurilor irigate vechi este de *3-5% pe* bază de igniție).

CONCLUZIE

Oaza Murgab, cunoscută sub numele de Margiana în antichitate și mai târziu sub numele de Mervski, este situată în vasta deltă uscată a râului Murgab și înconjurată de deșertul nisipos din sud-estul Karakumsului. Irigațiile regulate ale teraselor de mijloc și ale părții uscate a deltei au fost efectuate încă din antichitate. O parte considerabilă a oazei a fost devastată în timpul invaziei mongole. În prezent, solurile takyr și asemănătoare takyrului sunt răspândite pe scară largă în partea devastată a oazei antice.

Conținutul de humus este de 0,2—0,596, CaCO3 — 15—20,96, fără nicio diferențiere evidentă pe întreg profilul. Solurile sunt foarte adesea saline. Maximul de săruri solubile în apă se găsește la adâncimea de 20—30 cm. Solurile deșertice sunt alcaline. Cationii schimbabili sunt reprezentați predominant de calciu (70—80% din CEC), cantități mici de magneziu, potasiu (aproximativ 5,7°/o) și rareori de sodiu.

Investigarea micromorfologică a solului în secțiuni subțiri arată că particulele de argilă orientate optic din straturile dense prezintă textura fină a argilei. Cea mai mare cantitate de argile orientate optic se găsește în partea superioară a profilului de sol, unde sunt peptizate prin umezire . Mineralele argiloase din solurile deșertice formează soluții coloidale stabile care se mișcă ușor.

Mineralele argiloase găsite în fracția de argilă (mai puțin de 0,001 mm) sunt următoarele: hidromice, montmorillonit, caolinit și silicat de magneziu, aparținând probabil grupei paligorskitelor. În timpul formării solului deșertic, magneziul este fixat în fracția de argilă din sol. Solurile irigate vechi din aceeași deltă au caracteristici diferite.

Sub irigații prelungite, argilele din sol sunt microagregate și își pierd mobilitatea și orientarea optică a particulelor lor. Conținutul de humus crește în sol până la 1-2,5%, porozitatea se modifică de la 38-45 la 45-5296, permeabilitatea apei în câmp se îmbunătățește (în solurile deșertice 0,01-0,1 mm/min, în solurile cultivate irigate vechi — 0,2-0,6 mm/min). Acestea conțin aceleași minerale argiloase ca solurile deșertice takyr, dar mai puțini silicați de magneziu (MgO în fracția argiloasă a solurilor irigate vechi este de 3-596 pe bază de igniție).

REFERINȚE

BRODSKY, AA, 1937, *Dostizheniya v oblasti izucheniya, pochvennykh zhivotnykh v Uzbekistane,* Soz. nauka i technika, 10—11, Tașkent.

ROZANOV, AN, 1951, *Serozemy srednei Aziyi,* Moscova.

REZUMAT

Sub irigarea Jong, argilele din sol sunt microagregate și își pierd mobilitatea și orientarea optică a particulelor lor. Conținutul de humus crește în sol până la 1-2,5%, porozitatea se modifică de la 38-45 la 45-52%, permeabilitatea la apă în câmp se îmbunătățește (în solurile deșertice 0,01-0,1 mm/min, în solurile cultivate irigate vechi 0,2-0,6 mm/min). Acestea conțin aceleași minerale argiloase ca solurile deșertice takyr, dar mai puțini silicați de magneziu (MgO în fracția argiloasă a solurilor irigate vechi este de 3-5% pe bază de igniție).

RELUA

În condiții de irigare prelungită, argilele din sol s-au format în microagregate și au pierdut mobilitatea și orientarea optică a particulelor lor. Conținutul de humus din sol a crescut la 1-2,5%, porozitatea a crescut de la 38-45% la 45-52%, iar permeabilitatea apei în câmp s-a îmbunătățit (în solurile deșertice 0,01-0,1 mm/min, în solurile cultivate anterior, irigate 0,2-0,6 mm/min). Acestea conțin aceleași minerale argiloase ca și takyrul deșertic, dar mai puțini silicați de magneziu (MgO în fracția de argilă a solurilor irigate anterior este de 3-5% comparativ cu solul calcinat).

FINANȚARE

În timpul irigării prelungite, argilele din sol se descompun în microagregate și își pierd mobilitatea și orientarea optică a particulelor lor. Conținutul de humus al solului crește cu până la 1–2,5%, porozitatea se modifică de la 38–45% la 45–52%, iar permeabilitatea apei din câmp se îmbunătățește cu cel puțin 0,01–0,1 mm în solurile deșertice și cu cel puțin 0,2–0,6 mm în solurile cultivate, reirigate. Acestea conțin aceleași minerale argiloase ca solurile deșertice takyr, dar cu mai puțini silicați de magneziu (conținutul de MgO în solurile reirigate este de 3–5% pe bază de calcinare).

DISCUŢIE

G. AUBERT (Franţa). Peut-on nous thunder des précisions sur les characteristics chi miques de l'eau used pour l'irrigation in this oasis?

NG MINASHINA. Compoziţia chimică a apelor Murgaba: reziduu compact timp de mai mulţi ani = 0,5 g/l, conținutul de săruri de calciu fiind de 30% vara și aprox. 50% iarna, săruri de sodiu aprox. 40-50%, iar restul fiind săruri de magneziu.

WH VAN DER MOLEN (Olanda). Îmbunătăţirea solurilor bine drenate prin aplicarea apei de bună calitate a fost descrisă în mod evident atât de M. Ruelan, cât și de Dna Minashina. Primul a observat îmbunătăţirea inițială. Cea de-a doua a observat solul excelent, care rezultă pe termen lung sub un astfel de tratament.

VI. 34

EFECTUL AMELIORATIV AL ZONELOR FORESTIERE DE ADĂPOST

ASUPRA SOLURILOR SEMI-DEȘERTURILOR

AF VADIUNINA *

Studiul unității și interacțiunii dintre plante și soluri într-un aspect zonal este una dintre principalele sarcini ale științei pedologice moderne. Această lucrare discută rezultatele cercetărilor privind efectul perdelelor forestiere de protecție asupra solurilor și influența solurilor asupra arborilor.

Obiectele de studiu se află pe Ergeny, la sud de Volgograd, unde în anii 1950—1952 au fost inițiate experimente de către catedra de fizica solului și ameliorare a solurilor din cadrul Departamentului de Biologie al Universității de Stat din Moscova, privind creșterea perdelelor forestiere de protecție, pe soluri de culoare castaniu

VI-34

deschis și privind ameliorarea biologică a solonetzului cu ajutorul arbuștilor (Vadiunina, 1957; Vadiunina și Verevkina, 1958).

Locul de muncă este situat într-o zonă semideșertică cu climat uscat și continental. Precipitațiile anuale sunt de 250—320 mm. Temperatura medie anuală este de 7,5°C, cea a lunii iulie -|-24 °C și cea a lunii ianuarie —9,6°C. Umiditatea relativă în timpul perioadei de vegetație este de aproximativ 40%. Vegetația naturală a solurilor castaniu-deschis este reprezentată de asocierea Matricaria sp.-Festuca sp. cu un randament al masei aeriene de 7—9 t/ha și al rădăcinilor de 20—30 t/ha. Pe solurile solonetzice, vegetația este formată din Camphorosma-Artemisia pauciflora cu randamente de masă aeriană de aproximativ 4 t/ha și rădăcini de 9 t/ha. În ambele tipuri de soluri, masa principală de rădăcini este concentrată într-un strat de 0—30 cm.

Solurile castaniu-deschis și solonetzice au un conținut scăzut de humus, sunt slab structurate, se caracterizează printr-o densitate și compactitate mare, o capacitate de filtrare redusă, ceea ce determină uscăciunea și salinitatea lor atunci când umidificarea este insuficientă.

Plantarea copacilor cu un sistem radicular bine dezvoltat modifică substanțial proprietățile și regimul acestor soluri. În cercetarea noastră, au fost studiate rădăcinile următoarelor specii.

Ulmus pennata ramosa, pe soluri grele, cu textură fină, de culoare castaniu deschis, dezvoltă un sistem radicular agresiv. La vârsta de patru ani, diametrul său atinge 8 m și o adâncime de aproximativ 3 m. Volumul de sol (V) cuprins de

Universitatea de Stat din Moscova, URSS

rădăcini, variază de la 7,3 la 63,0 m3, în funcție de vârstă. La aceeași vârstă, pe solurile solonetzice tratate pe aceste soluri cu sau fără aplicare de gips, dezvoltarea orizontală este aproximativ aceeași, în timp ce dezvoltarea rădăcinilor în adâncime este de doar aproximativ jumătate din lungime. Volumul este corespunzător mai mic: *V* = 1,0 - 22 m3 · Creșterea rădăcinilor în adâncime pe solurile solonetzice este împiedicată de densitatea mare a orizontului *B1* și de salinitatea orizontului subsolonetz. Ulmul este o specie rezistentă la secetă, tolerantă la solonetz și sare. Este una dintre principalele specii utilizate în creșterea centurilor forestiere de adăpost în semi-deșerturi.

Fraxinus viridis are un sistem radicular mai puțin dezvoltat în comparație cu ulmul. La vârsta de 2 până la 4 ani, pe un sol castaniu deschis, diametrul sistemului său radicular nu depășește 2 m, iar adâncimea *(It)* 1 m. Volumul solului *(v)* este de 2—3 m3 · iar pe soluri solonetzice nu depășește 1,47 m3 · În timpul secetei, frunzele de frasin devin galbene și uscate și chiar și vara copacul are apoi un aspect de toamnă. Când este în mod normal asigurat cu umiditate, frasinul se dezvoltă bine pe soluri castaniu deschis, dar slab pe soluri solonetzice.

Quercus robur — formă de vară. La vârsta de 3—4 ani, pe soluri ușoare de castaniu, plantat în grupuri sau în gropi, produce un sistem radicular cu un diametru cuprins între 0,5 și 3,5 m. Dezvoltarea sa orizontală se înregistrează doar în orizontul de humus arabil. În orizonturile compactate *B* și *C,* rădăcina principală este de obicei înlocuită de rădăcini secundare. În timpul secetelor și în orizonturile saline, rădăcinile devin fragile, răsucite și cad. Stejarul nu poate suporta o secetă prelungită a solului. Cu o umidificare suplimentară în depresiuni (naturală sau artificială), stejarul se dezvoltă bine în condiții semi-deșertice (Kashinsky, 1952). Pe solurile solonetzice din Ergeny, stejarul se usucă la vârsta de 2—3 ani.

Acer negunda. La vârsta de 3—5 ani, pe soluri solonetzice, dezvoltă un sistem radicular superficial cu un volum de sol nesemnificativ. Arțarii nu suportă solurile compacte și saline. La vârsta de 4 ani, vârful său începe să se usuce. Printre arbuști, un sistem radicular relativ mare este dezvoltat de Caragana arborescens, Cotinus coggygria, Elaeagnus angustifolia și, în special, Tamarix Pallasii. La vârsta de 2—6 ani, diametrul sistemului lor radicular variază între 280—525 cm, adâncimea de la 30 la 180 cm, iar volumul (7) de la 2 la 14 m^3 · O comparație a valorilor *h* și *V* cu datele din zona dermo-podsolică (Kachinsky, 1925) indică faptul că în zona semideșertică zona locuită de rădăcini a copacilor și valoarea *V* sunt mult mai mari.

Densitatea solurilor are o influență mare asupra dezvoltării rădăcinilor. Densitatea într-o secvență solonetz măsurată cu un densímetro de tip Goriachkin cu un conținut scăzut de umiditate de 9-12% a fost de 47-79 kg/cm^2 ; este ceva mai mică într-un sol castaniu deschis - 41-66 kg/cm^3 · Cea mai mare densitate a fost stabilită în orizontul carbonat C al ambelor soluri - 50-79 kg/cm^2 · Odată cu creșterea umidității, densitatea diminuează, într-un solonetz, de exemplu, de 2,5-5 ori. Cu toate acestea, chiar și în solurile umede, rămâne încă ridicată - 14-34 kg/cm^2 · Rădăcinile cresc mai ales primăvara, când solul este umed.

Densitatea solului este adesea cauza dezvoltării superficiale a rădăcinilor. Rădăcinile unor specii de arbori, cum ar fi arțarul cu frunze de frasin, de exemplu, cireșul de gar-

Speciile de bârlog (Kashinsky și Vadiunina, 1950) nu depășesc orizontul și se dezvoltă în principal în stratul arabil, ceea ce duce la uscarea lor.

Aplicarea gipsului pe solurile solonetcice diminuează considerabil densitatea acestora și stimulează dezvoltarea sistemului radicular la multe specii. S-a dovedit a fi deosebit de eficientă pentru dezvoltarea rădăcinilor arțarului cu frunze de frasin. Astfel, cu un conținut de umiditate de 15%, densitatea măsurată cu densimetrul Kachinsky în stratul de 10-30 cm a fost de 28-36 kJ/cm² ; pe un solonet tratat cu gips (doză 12 t/ha), copacii plantați pe soluri castan deschis și solonetcice produc o masă de rădăcini mai mare decât vegetația naturală ierboasă și semi-arbustivă. Conform datelor noastre, greutatea rădăcinilor într-un strat de 0-55 cm sub plantațiile de Fraxinus viridis și Caragana arborescens a fost de 57 t/ha; pe teren virgin, într-un strat de 0-46 cm - 10 t/ha, cu alte cuvinte o treime din cea anterioară. Plantațiile de copaci aveau 18 ani.

Datorită agresivității lor mai mari și a volumului mai mare, efectul sistemelor radiculare ale copacilor asupra solului este mai mare decât influența vegetației ierboase . În procesul de creștere, sistemul radicular al copacilor afânează solul, reducându-i densitatea și compactitatea. Permeabilitatea la apă a solurilor cu nuci deschise la culoare și a solurilor solonetzice sub copaci, în special dacă aceștia sunt deja mari, crește substanțial în comparație cu solul terenurilor virgine și al culturilor agricole (tabelul 1). Au fost calculate valori statistice medii .

Tabelul 1

Permeabilitatea solurilor la apă (mm) timp de 1 oră (1) și media timp de 2-6 ore (2) de observație

Soluri	Pământuri virgine		Sub culturi agricole		Sub plantații			
					până la 5 ani		până la 8 ani	
Castaniu deschis, cu textură fină	1	2	1	2	1	2	1	2
Sol greu	50	24	49	28	104	38	222	104
Soluri solonetzice	17 ani	4	29	10	54	17	—	—

prin 5—25 de variante. În fiecare variantă, determinările au fost supuse unui triplu control. În prima oră, permeabilitatea atinge maximul și caracterizează în principal structura orizonturilor superioare ale solului; în următoarele ore de observație, are loc o absorbție și infiltrare a apei în orizonturile subiacente, iar valoarea medie a permeabilității sub plantații forestiere în timpul perioadei de 2—6 ore este inevitabil mai mare decât sub iarbă și culturi agricole. Aceasta dovedește afânarea orizonturilor de sol mai profunde de către rădăcini. Din punct de vedere ameliorator, un factor deosebit de important este creșterea permeabilității apei în solurile solonetzice de sub perdelele forestiere care, în stare virgină și arate, filtrează apa foarte prost.

Aplicarea gipsului în doză de 12 tone pe hectar crește permeabilitatea la apă. Conform observațiilor, în 1960, într-o zonă forestieră pe sol solonetzic cu aplicare de gips, permeabilitatea în prima oră de observație a fost de 94 mm, în timpul orei a 6-a de 30 mm pe oră; pe o...

În sol fără gips, valorile corespunzătoare au fost de 89 și 12 mm/h (Youy Tsing-yang, 1963). Întrucât cel mai mare număr de rădăcini se află în apropierea rădăcinii principale, cea mai mare permeabilitate (în timpul determinării acesteia) este în apropierea rădăcinii, în comparație cu permeabilitatea în spațiul dintre rânduri. Efectul centurilor de protecție forestiere asupra valorii permeabilității solului depinde de natura sistemului radicular. Atunci când stejarul este plantat prin semănat în grup (grosime 36 de plante pe metru pătrat), acesta afânează bine solul prin rădăcinile sale pivotante. Din acest motiv, permeabilitatea este mai mare în groapă decât sub un ulm sau un frasin. Ulmul afânează solul mai bine decât frasinul. Ulmul are un sistem radicular mai agresiv, în consecință permeabilitatea sub acest copac este mai mare. Datorită uscăciunii climatice și a solurilor, existența perdelelor forestiere de protecție într-un semideșert este posibilă doar cu o umidificare suplimentară prin acumularea de zăpadă într-un strat de 60-80 cm, care în anii cu precipitații medii de iarnă se înregistrează doar în perdele care nu depășesc lățimea de 20-30 m. Când perdele au o lățime de 60 m, o astfel de acumulare de zăpadă are loc doar de-a lungul marginilor până la o distanță de 10-15 m spre interior. În centrul perdelei nu se acumulează multă zăpadă. Datorită unei permeabilități ridicate, apele din topirea zăpezii sunt absorbite de sol, adâncimea de udare de primăvară sub perdele forestiere în anii de observație (1950-1960) variind de la 1 la 3-4 m, față de 0,5-1 m pe terenurile virgine. În plantațiile cu vârsta de 18-20 de ani, adâncimea umidității este, aparent, însumată pe ani și ajunge la 8 m și mai mult, așa cum indică datele noastre și alte informații (Chernikov, 1951; Lissovin, 1959). Stocurile de umiditate din sol la începutul perioadei de vegetație sunt mai mari sub zonele forestiere decât pe terenurile virgine și sub culturile agricole (tabelul 2) și variază foarte mult în funcție de an; cele mai mari cifre se referă la anul umed 1958, iar cele mai mici la anul secetos 1957.

Tabelul 2

Rezerve de umiditate (mm) pe terenuri virgine (1) primăvara și sub Tamarix (2)

Stratul de sol în m	1957		1958		1960		1961	
	1 1	2	1 1	2	+ 1	2	+1	2
0—1	175	167	268	300	217	301	251	275
1—2	159	184	165	291	168	290	169	263
2—3	155	194	163	261	165	205	145	267

+ — pârloag; £ — grâu

În rândurile de margine ale zonelor, adâncimea de umiditate este mai mare decât în centrul zonei, iar rezervele de umiditate sunt mai mari. În zonele lor normale de creștere, zonele de protecție forestiere din stepe și semideșerturi (Youy Tsing-yang, 1963; Rode, 1952; Zonn, 1959) consumă 450-500 mm de umiditate. Consumul real în cursul anului 1957 pentru perioada de vegetație, în diferite variante ale experimentului, a rămas în intervalul 190-280 mm.

Deficitul de umiditate, comparativ cu consumul normal, a fost de 170—220 mm. Umiditatea solului scade până la umiditate ofilită, iar o astfel de stare de umiditate poate dura în anii secetoși 1,5—2 luni. Viața plantelor este susținută.

menținută în detrimentul umidității din straturile profunde ale solului. Pot supraviețui și se pot dezvolta doar acele specii care pot tolera o secetă atmosferică și a solului îndelungată.

În anii ploioși, aportul de umiditate depășește consumul. Sărurile se deplasează odată cu fluxul de umiditate. Există o levigare destul de intensă a primului metru din grosimea solului și parțial a stratului de 1-1,5 mile adâncime. Cantitatea de săruri scade sub pragul de toxicitate pentru multe plante - 45 t/ha într-un strat de 50 cm. Aplicarea gipsului într-o cantitate de 8-12 t/ha, îmbunătățind proprietățile fizice ale solului, intensifică procesul de levigare (tabelul 3). Așa cum s-a subliniat anterior, pe lângă desalinizarea solurilor castaniu-deschis și solonetzice din semideșerturi, în acestea au loc și procese de dezolonetzizare și acumulare de humus (Vadiunina, 1957).

Tabelul 3

Valorile medii ale rezervelor de sare în T/ha pe terenuri virgine și sub păduri, pe soluri solonetzice țigănite și fără gips

Solonetz	Straturi în cm						
	0—50 1	50—199	100—150	150—200	0—100	100—200	200—300
Pământ virgin	20	84	122	137	102	232	168
Fără gips	12	28 de	112	132	41	242	184
Țiganizați	14	18 ani	62	105	25	165	182

REFERINȚE

CHERNIKOV, FS, 1951, *Regimul hidric al solului ușor de castaniu în câmp și sub o zonă de adăpost forestier,* Lesnoe Kohziastvo, 11.
KACHINSKY, NA, 1952, *Plantarea stejarilor în microdepresiuni,* Pochvovedenie, 10.
— 1925, *Sistemul radicular al plantelor în solurile de tip podzolic,* M., Publicat de Moscova stație regională de expertiză agricolă.
LISSOVIN, VV, 1959, *Umiditatea solului în regiunile aride din sud-est,* Voprossy gidro logii i inzhenernoi geologii, 17.
RODE, AA, 1952, *Despre condițiile de asigurare a umidității pentru copaci din partea de nord-vest a câmpiei caspice,* în *Comunicări ale unei expediții complexe asupra pădurilor de adăpost* - VADIUNINA, AF, 1959, *Experimente de ameliorare biologică a solurilor solonetzice prin arbuști,* Comunicări 1, Universitatea Vestnik din Moscova, Seria de Pedologie, 4.
VADIUNINA, AF, VEREVKINA, GS, 1958, *Experimente de ameliorare biologică a solurilor solonetzice prin arbuști* Communication, 2 *Efectul arbuștilor asupra proprietăților chimice și compoziției solurilor solonetzice,* Universitatea Vestnic din Moscova, Serviciul de Pedologie, 3.
YOUY TSING-YANG, 1963, *Regimul de umiditate și anumite proprietăți ale principalelor soiuri de sol din complexul de castan deschis la culoare sub plantații și câmpuri forestiere,* Rezumatul disertației. Universitatea de Stat din Moscow.
Stație, Birou public, URSS A. Științe.
ZONN, SV, 1959, *Umiditatea solului și zonele de protecție forestiere,* Biroul Publicației, URSS As. Science;

REZUMAT

În raport sunt prezentate câteva date noi despre interacțiunea dintre copaci, arbuști și soluri. Sistemele radiculare ale copacilor și arbuștilor fac solul mai afânat și cresc permeabilitatea la apă.
Efectul ameliorator și proprietățile fizice depind de specia plantei și de vârsta acesteia.

Stratul implicat în ciclul activ de umiditate pe o perioadă de 10 ani în perdelele forestiere a fost de 200—400 cm, pe un sol virgin de culoare castaniu deschis mai puțin de 100 cm, iar pe solonctz — aproximativ 50 cm. Rezervele de umiditate sub perdelele forestiere sunt mai mari decât pe terenurile virgine sau sub culturi. Datorită unei bune permeabilități la aer și umidificării profunde, solurile sunt levigate până la 100—159 cm. Stocul de sare din acest strat scade de la 100—120 până la 25—50 t/ha.

Pentru a crește fertilitatea solului, plantațiile forestiere și de arbuști amelioratori ar trebui utilizate în semideșerturi; pe soluri saline și alcaline, acestea pot fi utilizate în agricultura uscată și în agricultura de irigații.

RELUA

On présente dans ce raport câteva noi date sur l'interaction des arbres, arbustes and sols.

Sistemele radiculare ale copacilor și arbuștilor fac solul mai friabil și cresc permeabilitatea la apă. Efectul ameliorator și proprietățile fizice depind de specia și vârsta plantei.

Stratul implicat în ciclul activ de umiditate sub fâșiile forestiere de 10 ani este de 200-400 cm, în soluri virgine brun deschis - 100 cm și în solonetz - aproximativ 50 cm.

Rezervele de apă din zonele forestiere sunt mai mari decât cele din terenurile virgine sau cultivate.

Datorită unei bune permeabilități la aer și umidificării profunde, solurile sunt levigate până la o adâncime de 100-150 cm. Cantitatea de sare din acest strat scade de la 100-120 la 25-50 t/ha.

En vue d'augmenter la fertilité du sol, des plantations de forests et d'arbustes in des semi-deserts pot fi utilizate ca plantations amélioratives, cells sur les sols saltins and alkalines puvant être pratiquées tant pour les cultures à sec qu'irriguées.

REZUMAT

Raportul prezintă câteva informații noi despre interacțiunea dintre copaci, arbuști și soluri. Sistemele radiculare ale copacilor și arbuștilor afânează solul și cresc permeabilitatea la apă. Efectul de ameliorare și proprietățile fizice depind de specia și vârsta plantei.

Stratul inclus în ciclul activ de umiditate se afla la 200–400 cm sub fâșiile forestiere de 10 ani, la mai puțin de 100 cm pe solul virgin de culoare castaniu deschis și la aproximativ 50 cm pe un solonetz. Rezervele de apă sub fâșiile forestiere sunt mai mari decât pe terenurile virgine sau cultivate. Datorită unei bune permeabilități la aer și a penetrării profunde a umidității, solurile sunt levigate până la o adâncime de 100–150 cm. Salinitatea din acest strat scade de la 100–120 la 25–50 t/ha.

Pentru a obține o fertilitate mai mare a solului, plantațiile forestiere și de arbuști pot fi utilizate ca plantații de ameliorare pe soluri semideșertice, în timp ce cele de pe soluri saline și alcaline pot fi cultivate atât ca culturi uscate, cât și irigate.

DISCUȚIE

P. BILLAUX (Maroc) 1. Care este configurația generală a acestor zone forestiere?
2. Există și o influență a fâșiilor forestiere asupra solului fâșiilor cultivate?
A* F. VADIUNINA, Fâșiile forestiere cu lățimea de 60 m sunt separate de fâșii cultivate cu lățimea de 300 m. Există o oarecare influență, dar mai slabă decât la sol, a fâșiilor de pădure în sine.

c
c
03
u
co

CUPRINS

COMISIA I (FIZICA SOLULUI)

COMISIA A VI-A (TEHNOLOGIA SOLULUI)

TIPĂRIT ÎN ROMÂNIA